FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1913 — THÈSE — N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE

Par STÉPHEN COUDRAY

né à Bourgueil (Indre-et-Loire), le 16 février 1886.

LA MOUCHE ET L'HYGIÈNE

Président : M. R. BLANCHARD, PROFESSEUR

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE PAUL DUPONT

4, RUE DU BOULOI

1913

LE DOYEN : **M. LANDOUZY.**

PROFESSEURS : MM.

Anatomie	NICOLAS.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	WEISS.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	ACHARD.
Pathologie médicale	WIDAL. TEISSIER.
Pathologie chirurgicale	LEJARS.
Anatomie pathologique	P. MARIE.
Histologie	PRENANT.
Opérations et appareils	Auguste BROCA.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	MARFAN.
Hygiène	CHANTEMESSE.
Médecine légale	THOINOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LETULLE.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	DEBOVE. LANDOUZY. GILBERT. CHAUFFARD.
Maladies des enfants	HUTINEL.
Clinique des maladies mentales et des maladie de l'encéphale	G. BALLET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE.
Clinique chirurgicale	DELBET. QUENU. RECLUS. HARTMANN.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	BAR. PINARD. RIBEMONT-DESSAIGNE.
Clinique gynécologique	POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON.
Clinique thérapeutique	A. ROBIN.

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.	MM.	MM.	MM.
ALGLAVE	GUENIOT	LÉRI	RICHAUD
BERNARD	GUILLAIN	LOEPER	ROUSSY
BRANCA	JEANNIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRUMPT	JOUSSET (André)	MOCQUOT	SAUVAGE
CAMUS	LABBE (Henri)	MULON	SCHWARTZ (Anselme)
CASTAIGNE	LAIGNEL-LAVASTINE	NICLOUX	SICARD
CHAMPY	LANGLOIS	NOBECOURT	TANON
CHEVASSU	LECÈNE	OKINCZYC	TERRIEN
COUVELAIRE	LEMIERRE	OMBREDANNE	TIFFENEAU
DESMAREST	LENORMANT	RATHERY	VILLARET
GOUGEROT	LEQUEUX	RETTERER	ZIMMERN
GRÉGOIRE	LEREBOULLET	RIBIERRE	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE, A MA MÈRE

En témoignage de ma reconnaissance
et de ma très profonde affection.

A MA CHÈRE FIANCÉE

A MES GRAND'MÈRES

A MA SŒUR, A MON BEAU-FRÈRE

A MA GRAND'TANTE

A MA TANTE

A MA FAMILLE

A M. ET Mme V. ROUILLER

A mon Cousin et fidèle traducteur,
M. GEORGES ROUILLER

A M. ET Mme S. BEUROIS

A Mme R. BLANCHARD

A MONSIEUR BIGOTEAU

A TOUS MES AMIS

A M. ET Mme LÉON BIGOT.

A M. ET Mme F. SOULIÉ.

A M. ET Mme H. FOIRET.

A Mme ALRAN.

A Mme PIZOT.

Que je remercie du fond du cœur pour les marques d'affection et de sympathie qu'ils m'ont témoignées.

A MON COUSIN ET ÉMINENT MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR RAPHAËL BLANCHARD,

Professeur de Parasitologie à la Faculté de médecine de Paris,
Fondateur de l'Institut de médecine coloniale de l'Université de Paris,
Membre de l'Académie de médecine,
Officier de la Légion d'honneur.

Pendant toute la durée de mes études, il a été pour moi un guide bienveillant et sûr; je lui dois le meilleur de mon instruction médicale. Son enseignement si vivant et si fécond me fut très précieux. De mon passage dans son laboratoire, je conserverai le souvenir d'un Maître qui sait donner à ses élèves avec autorité et bienveillance tant de conseils éclairés.

Il m'a indiqué le sujet de ce travail. Grâce à ses notes personnelles si judicieusement assemblées, en me permettant de rechercher dans sa bibliothèque les livres et périodiques rédigés en toutes langues qui étaient nécessaires à ma documentation, il m'a permis de le mener à bien.

Il m'a donné une nouvelle marque de sa sympathie, en acceptant la présidence de cette thèse ; qu'il me soit maintenant permis de lui en offrir la dédicace.

Aussi est-ce avec une émotion très réelle que je l'assure aujourd'hui publiquement de mes sentiments de très respectueuse affection, d'infinie gratitude, sentiments qui chercheront toujours à égaler la bonté qu'il m'a montrée, l'indulgence qu'il m'a témoignée et les services qu'il m'a si souvent rendus.

A Monsieur le Docteur Adrien THIERRY,

Professeur de clinique obstétricale à l'École de médecine de Tours.

Il a prodigué à mon enfance ses soins les plus dévoués, il a dirigé mon éducation obstétricale pendant deux années à la Maternité de Tours; il m'a toujours montré la plus grande bonté. Qu'il veuille bien accepter ici le témoignage de ma reconnaissance et de mes sentiments de respectueuse affection.

A MON MAITRE ET AMI

Monsieur le Docteur Maurice MAGNAN,

Oto-rhino-laryngologiste de l'Hôpital général de Tours.

Dont l'accueil fut si cordial à mon égard. Je conserverai toujours le meilleur souvenir des heures passées à sa clinique, chaque jour et pendant trois années et je le remercie sincèrement de l'amitié qu'il m'a témoignée.

A Monsieur le Docteur L. LAPEYRE,

Professeur de pathologie chirurgicale à l'École de médecine de Tours.

Qui a été mon premier maître et à qui j'exprime les meilleurs sentiments de ma gratitude et de ma respectueuse sympathie.

A TOUS MES MAITRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE
ET DE L'HOPITAL DE TOURS

A Monsieur le Professeur A. F. LEDOUBLE (*in memoriam*),

Associé national de l'Académie de médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur.

et

A MM. LES DOCTEURS

WOLFF, E. MEUNIER, PARISOT, F. BAUDOIN,
COSSE, L. DUBREUIL-CHAMBARDEL, CHEVÉ, FAIX,
GAUDEAU, GILLARD, GUILLAUME-LOUIS, MENUET

ET PARTICULIÈREMENT

A MM. les Docteurs H. BARNSBY et G. BOSC

Je les prie de croire à ma vive reconnaissance.

A TOUS MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES HOPITAUX

DE PARIS ET PARTICULIÈREMENT

A Monsieur le Professeur E. GAUCHER,

Professeur de clinique des maladies cutanées et syphilitiques,
Médecin de l'hôpital Saint-Louis,
Membre de l'Académie de médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur.

A Monsieur le Professeur agrégé LEPAGE,

Accoucheur de l'hôpital Boucicaut,
Officier de la Légion d'honneur.

A Monsieur le Professeur agrégé MAUCLAIRE,

Chirurgien de l'hôpital de la Charité,
Chevalier de la Légion d'honneur.

A Monsieur le Professeur agrégé GOUGEROT,

Que je remercie de sa bienveillance à mon égard.

A MES CHERS AMIS

Monsieur Gérard MAUREL,

Interne des hôpitaux de Paris.

Monsieur le Docteur François DUBOIS.

Je tiens à remercier très particulièrement le Docteur DUJARRIC DE LA RIVIÈRE, de l'hôpital de l'Institut Pasteur qui a su s'acquérir les plus grands droits à mon amitié et à ma reconnaissance et qui a bien voulu me donner de nombreux documents et de très utiles conseils pour la rédaction de ce travail. Je n'oublierai pas ce que je lui dois.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/lamoucheetlhygie0000vari

AVANT-PROPOS

En nous confiant le sujet de cette thèse, le Professeur R. Blanchard nous a donné une marque d'estime dont nous comprenons tout le prix. Nulle question médicale, en effet, ne présente un plus vif intérêt que celle qui a trait à la prophylaxie des maladies parasitaires. C'est à juste titre que la Parasitologie en réclame l'étude, car elle n'est pas seulement un chapitre de cette science, elle en est le but même. Depuis qu'il a créé, à la Faculté de Médecine de Paris, l'Enseignement de la Parasitologie, le Professeur R. Blanchard a eu le très grand mérite d'attirer l'attention des médecins et des pouvoirs publics sur ce sujet. Déjà d'excellents résultats ont été obtenus, non seulement pour la prophylaxie des maladies de nos climats, mais aussi pour celle des maladies tropicales, La connaissance du rôle pathogénique de certains parasites et l'organisation de la lutte contre eux, sont, aujourd'hui, à la base de toute colonisation et la Parasitologie est devenue la partie la plus importante de l'Enseignement de la Médecine coloniale. De plus en plus, se trouvera justifiée cette si heureuse devise, que le professeur R. Blanchard a imaginée et fait graver au verso de la médaille frappée en l'honneur de Patrick Manson : « Morbis ingenio superatis, nunc perviae orbis exustae partes. »

LA MOUCHE ET L'HYGIÈNE

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

« La puissance des Mouches : elles gagnent des batailles, empêchent notre âme d'agir, mangent notre corps. » PASCAL, *Pensées*, édition Havet, XXV, 120.

Dans la préface de son *Traité des Maladies des pays chauds*, Sir Patrick MANSON, auquel la Parasitologie est redevable de tant et de si remarquables travaux, insiste sur ce fait qu'un grand nombre de maladies réclament, pour être transmises d'un individu à un autre, l'aide d'un troisième hôte complètement différent. « La propagation et la continuité d'une maladie de cette catégorie, dit-il, dépendent donc de la présence de cet hôte intermédiaire. » Il ajoute en conséquence : « Il est évident que l'étudiant en médecine doit être un naturaliste avant de pouvoir espérer devenir un épidémiologiste, un pathologiste ou un praticien de valeur. »

A son tour, le professeur R. BLANCHARD n'est pas moins affirmatif. « Dans une foule de questions de clinique, d'épidémiologie ou d'hygiène, que la Bactériologie était incapable d'expliquer, écrit-il, la Parasitologie montre l'exis-

tence d'un animal ou d'un Champignon parasite; elle en indique la provenance, les métamorphoses, les voies d'inoculation; elle en explique l'action pathogénique, et, de toutes ces notions variées, elle déduit une prophylaxie rationnelle et souvent même, dès maintenant, une thérapeutique efficace. »

C'est, en effet, suivant l'heureuse expression du professeur R. Blanchard, une évolution ou plutôt une révolution qui est en train de s'accomplir en médecine. Et, pour nous en tenir à ce sujet, reconnaissons que la notion du rôle des Arthropodes dans la transmission des maladies est une portée générale. Laissant de côté le rôle pathogène des Acariens, cependant si important, mais qui n'entre pas dans le cadre de notre sujet, pour nous occuper de celui des Insectes, nous y trouverons un nombre suffisant d'exemples. Deux sont bien connus : la transmission du paludisme par les *Anopheles* que Patrick Manson indiquait dès 1894, que Ronald Ross aux Indes et Grassi en Italie démontraient ensuite d'une façon définitive, et la transmission de la fièvre jaune par les *Stegomyia*. Il est devenu banal de faire remarquer combien ces notions parasitologiques ont rendu efficace la prophylaxie de ces maladies.

Pour nous localiser davantage encore et serrer de plus près le sujet, rappelons que de nombreuses et importantes recherches ont été faites ces dernières années sur le rôle pathogène de certains Insectes Diptères. Les études ont, à la vérité, porté surtout sur les Mouches piqueuses. Les Stomoxes, que l'on accusait déjà de transmettre la Bactéridie charbonneuse, peuvent servir d'hôtes intermédiaires à une Filaire du Cheval et certaines espèces soudanaises (*St. Bouvieri* Roubaud) transmettent des trypanosomoses animales. Ce sont des Glossines qui inoculent la Trypanosomose humaine ou maladie du sommeil, et l'on sait quelle importance scientifique et économique présente l'étude de cette infection. Ce fut, en effet, une voie féconde que David Gray ouvrit à la Parasitologie, lorsqu'il isola du sang de

la Grenouille verte le premier Trypanosome, et c'est là un exemple de plus à l'appui de cette vérité aujourd'hui reconnue, que les travaux de Pathologie comparée, loin de présenter seulement un intérêt de curiosité, viennent souvent éclairer d'une vive lumière les recherches de Pathologie humaine.

Enfin, pour avoir des procédés d'infection différents, et bien que leur trompe soit incapable de percer la peau, la Mouche domestique et les espèces voisines n'en sont pas moins redoutables. Elles ne sont pas seulement désagréables par leur présence cependant si pénible : « Ne vous étonnez pas s'il ne raisonne pas bien à présent, disait Pascal, une Mouche bourdonne à ses oreilles; c'en est assez pour le rendre incapable de bon conseil. Si vous voulez qu'il puisse trouver la vérité, chassez cet animal qui tient sa raison en échec et trouble cette puissante intelligence qui gouverne les villes et les royaumes. » Mais les Mouches sont redoutables surtout parce qu'elles sont capables de jouer le rôle principal dans la propagation d'un grand nombre de maladies : fièvre typhoïde, choléra, etc... C'est là un chapitre qui doit avoir en pathologie une importance capitale, puisque de sa connaissance doit découler une prophylaxie rationnelle et efficace de ces maladies.

* * *

Depuis les temps les plus reculés, les Mouches constituent un fléau des lieux habités et il nous a paru utile d'apporter ici non un historique de la question, historique qui risquerait d'être trop incomplet, mais quelques références bibliographiques pouvant en faire comprendre tout l'intérêt.

Dans l'Orient ancien, comme dans l'Orient moderne, les Mouches étaient nombreuses et, si l'on en croit les auteurs, tout aussi insupportables qu'aujourd'hui. L'Egypte, surtout dans les parties marécageuses, en était réellement infestée.

Aussi, beaucoup de nations orientales rendaient-elles un véritable culte à un Dieu des Mouches chargé spécialement de chasser ces Insectes qui prenaient quelquefois les proportions d'un véritable fléau : cette divinité n'était autre que Belzébuth, que l'on devrait régulièrement écrire : Baal-Zeboub, ce qui d'après Brehm, signifie littéralement le Maître, le Seigneur des Mouches.

Les Romains, surtout préoccupés de guerres ou de commerce, ne s'intéressaient guère aux sciences naturelles; cependant, bien qu'il ait surtout reproduit les idées d'Aristote, Pline l'Ancien a recueilli quelques faits intéressants, mais qu'il faut souvent dégager des légendes et des récits de croyances populaires. Il raconte (livre X, chapitre 28) que « les Eléens invoquaient le Dieu *Myagrios* contre les Mouches, qui, par leur multitude, amenaient des maladies pestilentielles (1) ». Or le mot *Myagrios* veut dire Chasse-Mouches. Les Anciens nommaient encore cette divinité *Zeus apomyos*, c'est-à-dire Jupiter Chasse-Mouches. Plutarque rapporte d'autre part que « les rois de Perse condamnaient les grands criminels à être dévorés tout vifs par les Mouches. Ils plaçaient le coupable entre deux bateaux d'égale longueur et l'exposaient au soleil, en laissant passer les mains, les pieds et la tête; on enduisait la face de miel, afin d'attirer les Mouches et celles-ci venaient pondre sur le patient. Les larves, aussitôt l'éclosion, pénétraient dans les chairs pour s'en nourrir. Mithridate condamné à ce genre de mort, vécut, dit-on, quatre-vingt-dix jours dans cet horrible supplice ».

(1) L'étude de la Mouche au point de vue hygiénique étant déjà très vaste, nous ne pouvons insister davantage sur la partie historique et mythologique du sujet; nous devons pourtant renvoyer le lecteur, que de telles questions intéresseraient, au très curieux mémoire que le professeur L. Manzi, de l'Université de Rome, leur a consacré (*α*).

(*α*) L. Manzi, Gli dei distruttori degli Anofeli e l'uso antico delle fumigazioni e delle reti contro di essi. *Archives de Parasitologie*, viii, p. 88-109, fév. 1904.

Au Moyen Age, saint Bernard excommuniait les Mouches, tel le miracle de Foigny (1121). « Il était allé un jour à l'Abbaye de Foigny située sur le territoire de Laon, dit un de ses biographes ; comme on y préparait la dédicace d'un nouvel oratoire, une multitude incroyable de Mouches firent irruption dans ce lieu ; leur bruit et leur bourdonnement désagréable incommodaient excessivement ceux qui entraient. Le saint, voyant qu'il ne pouvait les chasser autrement, s'écria : « Je les excommunie ! » Et le matin, on les trouva mortes et couvrant le pavé, en sorte qu'on les enleva avec des pelles. Ce fait devint si connu et si célèbre que parmi les voisins qui assistèrent en grande foule à la dédicace, la malédiction des Mouches de Foigny était passée en proverbe. »

Mercuriale (Venise, 1577), nous enseigne que des Mouches sorties des maisons où sévissait la peste et où elles s'étaient posées sur le corps des malades ou sur différents effets, portèrent la maladie dans d'autres maisons saines, en venant s'arrêter sur le pain ou sur d'autres aliments.

Ambroise Paré attribue aux Mouches un rôle dans la propagation de la peste. Il dit, en effet (Livre XXII. De la peste, page 824, édition de 1614) : « Les signes de la peste à advenir, pris de la corruption de la terre, sont... que sur icelle apparoissent grandes troupes de petits animaux, comme araignes, chenilles, papillons, cigales, hannetons, mousches... et autres semblables qui se procréent de pourriture. »

A côté de ces quelques lignes souvent citées, combien plus pittoresque l'anecdote peu connue que nous rapporte ce grand chirurgien qui fut aussi naturaliste et médecin et où nous voyons un paysan de la Beauce accusé de sortilège pour avoir reconnu que les Mouches nuisaient à ses troupeaux ! « Qu'il soit vray, on a veu un païsan de la Beausse avoir esté accusé en Iustice d'estre sorcier, parce que ses brebis ne mouroient point, e toutes celles de ses voisins périssoient. Surquoy estant interrogé devant les Iuges, il fit

response, que iamais il ne permettoit que son bestail sortist hors, que premièrement le Soleil n'eust consommé la rosée, et que plusieurs petites bestioles qui estoient sur les herbes ne fussent retirées dedans la terre : c'dit, que quelquesfois il l'avoit déclaré à aucuns de ses voisins : ce qui fut trouvé vray, e fut absoult pour les raisons susdites. Or pource qu'il est fait icy mention des bestioles qui nuisent aux troupeaux qui paissent, nous déclarons icy en passant, qu'il y a une petite bestiole semblable à la cantharide, trouvée aux herbages, qui enfle si fort un boeuf quand il l'a mangée, qu'il creve : e pour ceste cause est nommée de Pline, *Buprestis.* »

Les *Ephémérides des curieux de la Nature* rapportent que, dans la peste de Vienne, 1713, des Mouches qui avaient sucé le sang des malades atteints par l'épidémie périssaient aussitôt.

Paullinus fut probablement le premier à faire intervenir la Mouche dans la transmission des affections similaires au choléra, notamment la dysenterie. Dans son Rapport à l'Académie royale de médecine sur le choléra morbus en 1831, on lit en effet ceci : « A Moscou, peu avant l'invasion de la maladie, l'atmosphère se couvrit de masses énormes de Mouches vertes, dont on ne détermina pas le genre. Il paraît que ce phénomène s'est aussi présenté plusieurs fois en Asie dans des circonstances semblables. »

Larrey, dans sa *Relation historique et chirurgicale de l'armée d'Orient en Egypte et en Syrie*, raconte que des Vers paraissaient accélérer la suppuration des plaies, causaient des démangeaisons intolérables et le forçaient à répéter des pansements jusqu'à trois ou quatre fois par jour.

En 1853, d'après Robert Knox, l'attention publique avait été attirée en Angleterre sur ce fait que l'apparition du choléra coïncidait toujours avec celle de Mouches nombreuses. On se demanda même, à cette époque, s'il n'y avait pas une espèce particulière de Mouche à laquelle serait dû le transport du choléra.

Depuis lors, les travaux de G.-E. Nicolas (1873), H.-W. Seton-Karr (1848), Simonds (1892), Tsukuki (1904), Montel (1905), Chantemesse et F. Borel (1905) pour le choléra; ceux de Ficker, J. Preston-Maxwell, Geddings, du colonel J. Lane Netter, V. Vaughan pour la fièvre typhoïde, mirent mieux en évidence, et d'une façon scientifique, par des observations cliniques, par des faits épidémiologiques, par des expériences le rôle pathogène des Mouches. Nous aurons à en parler plus loin, lorsque nous traiterons ce chapitre.

Du reste, cette question de la propagation des maladies par les Mouches a très vivement retenu l'attention des Anglais et des Américains : l'*United States Public Health Service*, le *Département de l'Agriculture des Etats-Unis* à Washington, le *Local Government Board* à Londres, le *State Board of Health of Florida* ont fait étudier cette question par des entomologistes et des médecins de grande valeur : Packard, Howard, Howlett, Hewitt, Jepson, Graham-Smith, pour ne citer que les noms principaux (1). Des recherches semblables ont été faites en Italie, en Allemagne, en Suède.

En France, bien que les Commissions d'hygiène et les médecins en général aient prêté moins d'attention à ce sujet, nous devons mentionner plusieurs importants travaux : l'article de Chantemesse et F. Borel sur la propagation du choléra par les Mouches; les travaux de Pottevin dans le *Bulletin de l'Office International d'Hygiène*, et de Loir, Directeur du Bureau d'hygiène du Havre, sur le rôle pathogène des Mouches domestiques; le remarquable rapport présenté par le professeur Vaillard au Conseil d'hygiène du département de la Seine, à la suite du vœu émis par la

(1) Au moment de mettre sous presse, nous avons connaissance de deux très importantes publications anglaises qui viennent de paraître : E. H. Ross, *The Reduction of Domestic Flies*. J. Murray, 1913, et G. S. Graham-Smith, *Flies in Relation to Disease. Non-Bloodrucking Flies*. Cambridge Univ. Press, 1913.

Commission d'hygiène du XVII^e^ Arrondissement de Paris; enfin, la notice rédigée récemment par le professeur Guitel pour être distribuée en Bretagne.

Quant à la morphologie et à la biologie de la Mouche, elles ont été étudiées par de nombreux auteurs mais il existe peu de travaux d'ensemble et il est nécessaire de consulter sur ce sujet beaucoup d'écrits: ceux des auteurs anciens ne sont ni les moins intéressants, ni les moins complets.

Francisco Redi, qui introduisit le premier la méthode expérimentale en histoire naturelle, fit connaître en 1688 le résultat de ses recherches sur la génération des Insectes. Il eut l'idée que les Vers, qui fourmillent dans les viandes corrompues et qui donnent bientôt naissance à des Mouches, pourraient bien provenir d'œufs déposés par les femelles. Grâce aux ressources que lui offrait la ménagerie du grand-duc de Toscane, il put instituer une série d'expériences avec la chair des animaux les plus variés. De chacune des viandes il fit deux parts, l'une qu'il mit dans des vases recouverts d'une toile, l'autre qu'il exposa dans des vases ouverts à l'air libre. Dans les vases découverts, il vit les Mouches venir pondre et des Vers sortir de leurs œufs. Dans les vases couverts, la chair se corrompait, mais sans engendrer de Vers.

A la même époque, Harvey, étendait la conclusion de Redi à tous les êtres vivants, en émettant son célèbre aphorisme : *Omne vivum ex ovo.*

Mais pourrait-on écrire un travail sur les Mouches sans citer Réaumur aussi ingénieux expérimentateur qu'observateur patient et sagace? Son *Mémoire pour servir à l'histoire naturelle et à l'anatomie des Insectes* contient une longue étude sur les Mouches (1734-42).

Ch. Linné (1735), qui établit la classification des Insectes sur une base solide, en utilisant des caractères de premier ordre, habilement hiérarchisés, donna une description exacte de la Mouche.

Ch. de Geer (1752-1778), qui fut à la fois un anatomiste

habile comme Réaumur et un entomologiste comme Linné donne également une excellente description de la Mouche domestique dans son *Mémoire pour servir à l'histoire des Insectes* qui, bien qu'écrit par un Suédois et imprimé à Stockholm, est rédigé en français.

Il convient encore de citer au XVIII[e] siècle : le livre de Geoffroy (1762), *Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris* et l'article *Mouche* dans l'*Encyclopédie méthodique* (*Histoire naturelle* par Olivier, 1792); l'auteur s'est, du reste, surtout inspiré de Réaumur.

Plus près de nous, on peut indiquer : l'excellent ouvrage du Colonel Ch. Gouraud : *les Insectes nuisibles à l'homme et aux animaux* (1866); le livre capital de Léon Dufour : *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères* (1850).

Un pauvre organiste de Stolberg, Guillaume Meigen, après avoir passé vingt ans de sa vie à étudier les Mouches, nous raconte C. Houlbert, publia « l'un des monuments les plus complets qui aient jamais été consacrés à cet ordre dédaigné; sa *Description systématique des Insectes Diptères* parut à Aix-la-Chapelle en 1818. Malgré son importance, cet ouvrage n'aurait jamais pu voir le jour, si le professeur Wiedemann n'avait honoré l'auteur de son appui et de son amitié. La collection de Meigen fut acquise par M. Macquart et rétrocédée ensuite au Muséum de Paris.

Nous devons encore citer à cette époque Robineau-Desvoidy dont le travail sur les Diptères parut en 1830 et Künckel d'Herculais qui, outre une traduction de l'ouvrage de Brehm sur les Insectes (in *Merveilles de la Nature*), publia un important travail sur les Diptères, où l'on trouvera de fort belles planches.

A notre époque, en France, en dehors des traités de Parasitologie, il convient d'indiquer un certain nombre de travaux. Le professeur R. Blanchard, outre son *Traité de Zoologie médicale*, où nous avons beaucoup puisé, a fait paraître sur les Diptères parasites une série d'articles dans

le *Bulletin de la Société zoologique de France* et dans le *Bulletin de la Société entomologique de France*. Il a, du reste, souvent indiqué les importantes applications de la Parasitologie à l'Hygiène. Son article sur les Immondices de Paris, paru en 1911 dans la *Gazette des Hôpitaux*, en est un témoignage, et on sait que c'est à son instigation qu'a été promulguée l'ordonnance du Préfet de police interdisant la projection de prospectus ou papiers dans les rues. A un correspondant du journal *Herald*, qui était venu lui demander son avis sur les dangers de la Mouche domestique, le professeur R. Blanchard répondait en montrant combien cet Insecte est préjudiciable à la santé publique et en indiquant quelles mesures pourraient et devraient être prises pour le détruire.

Grâce à la complaisance du bibliothécaire de la Société Entomologique de France, dont l'érudition avertie a été pour nous d'un précieux secours, nous avons pu consulter l'article devenu si rare de Pandelle sur les Diptères, paru dans la *Revue d'Entomologie*.

En Angleterre et aux Etats-Unis, la question de la morphologie a été aussi soigneusement étudiée; il faut citer l'important mémoire de A. S. Packard (1874), les articles d'Austen, de Newstead, de L. O. Howard.

L. O. Howard, le savant entomologiste, chef du Bureau d'Entomologie du Département de l'Agriculture des Etats-Unis à Washington avait, dès 1895, étudié la Mouche domestique pour découvrir les raisons de sa persistance à vivre dans les habitations humaines, et trouver, si possible, un remède à ce fléau. Depuis lors, il a publié plusieurs mémoires sur cette question, tant au point de vue de la morphologie qu'à celui de l'hygiène.

Le travail récent le plus complet sur la Mouche domestique est sans conteste celui de Gordon Hewitt, docteur « in Economic Zoology » à Manchester. Il a publié, sur ce sujet, trois importants mémoires : le premier sur la morphologie et la biologie de la Mouche domestique (1907), le

second sur la morphologie et la biologie de la larve de cette Mouche (1908), le troisième consacré entièrement à la biologie (1909).

Enfin, parmi les auteurs qui ont étudié surtout la biologie des Mouches, nous n'aurons garde d'oublier le nom du grand entomologiste français contemporain J. H. Fabre. Au fond de la Provence, à Serignan, dans son *harmas*, coin de terre dont il a fait un laboratoire d'entomologie vivante, J. H. Fabre vit « en intimité avec les Insectes », suivant son expression; il ne s'est pas contenté de les observer avec patience, d'enregistrer avec scrupule leurs actes, il nous raconte leur vie avec cette aisance de langage qui rend si captivante la lecture de ses œuvres.

Nous reproduirons certains passages de son étude sur la Mouche bleue de la viande. Du reste, on nous reprochera peut-être d'avoir fait dans ce travail une place trop large à la biologie, mais qu'on nous permette de reproduire encore ici une phrase de Fabre : « A quand donc un laboratoire d'entomologie où s'étudierait, non l'Insecte mort, macéré dans le trois-six, mais l'Insecte vivant; un laboratoire ayant pour objet l'instinct, les mœurs, la manière de vivre, les travaux, les luttes, la propagation de ce petit monde avec lequel l'agriculture et la philosophie doivent très sérieusement compter ».

Nous ne saurions terminer cet historique rapide sans parler d'un ouvrage trop peu connu sur les mœurs des Mouches; nous le donnons du reste comme une curiosité, très digne cependant de retenir l'attention. C'est un poème espagnol de don José de la Villaciosa, la *Mosquea* ou la Guerre des Mouches, qui a été publié pour la première fois à Cuença en 1615, et réimprimé plusieurs fois ensuite, notamment par Baudry : *Tesoro de los poemas españoles epicos, sagrados o burlescos* (Paris, 1840); il n'a pas été traduit en français. Cette composition assez vaste, car elle a près de dix mille vers, se fait remarquer par une grande abondance, une richesse remarquable de détails qu'on s'attend

peu à rencontrer dans un poème de second ordre et connu seulement en Espagne. On y trouve fondations de villes, courses errantes, batailles rangées, etc..., un travail complet comme l'exige ce genre et d'un style soigné, le plus souvent très fin et très spirituel. C'est la seule composition espagnole qui puisse rivaliser dans ce genre, avec la *Gatomaquia* (le Combat des Chats) de Lope, un des chefs-d'œuvre du genre. La *Mosquea*, c'est la guerre des Mouches contre les Fourmis: il y a de grandes batailles et ce poème fait penser à la *Batrachomyomachie* d'Homère, où le poète nous raconte « comment les Rats, combattants intrépides, se ruèrent sur les Grenouilles, imitant les travaux des Géants nés de Gaia, ainsi qu'on le rapporte parmi les mortels » (Homère, traduction Leconte de Lisle).

* * *

Il nous a paru intéressant et sans doute utile, d'essayer de grouper en un travail d'ensemble quelques notions sur le rôle pathogénique de la Mouche domestique et des espèces affines et sur les moyens à employer pour détruire ces dangereux Insectes.

Dans la première partie, nous étudierons la classification, la morphologie, la biologie, les métamorphoses, dans la mesure où ces notions seront utiles pour identifier les Mouches ou pour permettre d'organiser contre elles une lutte efficace. Le premier chapitre sera consacré à la Mouche domestique (*Musca domestica* Linné). Le deuxième chapitre comprendra les espèces affines. Nous essaierons ensuite de dresser un tableau où seront résumés les caractères de ces Mouches, tant à l'état parfait qu'aux différents stades de leurs métamorphoses, pensant que ce tableau pourra être utile pour une identification rapide.

Dans la deuxième partie, nous passerons en revue un nombre assez considérable de maladies dont la Mouche domestique est accusée de transporter les germes. Pour

certaines, ce rôle pathogénique est bien et définitivement établi. Pour d'autres, il convient de faire de nouvelles recherches. Le premier chapitre sera consacré à l'exposé d'observations, de faits, d'expériences, que nous indiquerons à propos de chaque maladie, à titre d'exemple venant illustrer une affirmation ou confirmer une hypothèse. Dans le deuxième chapitre, nous tenterons une synthèse. Nous essaierons de dégager de ces faits nombreux, de ces expériences, un certain nombre d'idées générales et de montrer pourquoi la Mouche domestique a un rôle pathogénique, comment et par quels procédés elle l'exerce.

Dans la troisième partie, il nous deviendra facile d'indiquer comment, étant données ces notions, on peut ou on pourra éviter ce mode d'infection; connaissant complètement le parasite, nous pourrons lutter efficacement contre lui. Nous verrons comment, soit par des procédés chimiques, soit par des méthodes biologiques en organisant à notre profit une lutte sans merci entre parasites, on pourra arriver à détruire la Mouche domestique et par conséquent à éviter un grand nombre de maladies.

Nous tirerons enfin de ce travail un certain nombre de conclusions qui nous paraîtront en découler normalement.

Ce travail ne saurait avoir la prétention d'être complet. Mais tel n'a pas été notre but. Nous avons voulu apporter bien moins une monographie sur le rôle pathogène de la Mouche domestique qu'un plaidoyer d'hygiène en faveur de cette idée : la Mouche domestique est dangereuse, elle est un vecteur important de maladies, il faut la bien connaître et prendre pour sa destruction des mesures qui soient efficaces.

PREMIÈRE PARTIE

CLASSIFICATION — MORPHOLOGIE BIOLOGIE

Nous n'avons pas la prétention d'apporter ici un travail complet sur la morphologie et la biologie de la Mouche domestique, une telle étude sortirait du cadre de notre sujet. Il est indispensable, cependant, que nous donnions un certain nombre de caractères morphologiques, dans la mesure où ils peuvent être utiles pour identifier cet Insecte. De même, nous étudierons les métamorphoses; car, on doit pouvoir reconnaître la Mouche sous ses différents aspects évolutifs, pour la détruire plus facilement.

Enfin, en dehors de l'intérêt scientifique qu'elle présente, l'étude de la biologie de cet Insecte a une valeur pratique de premier ordre; ses mœurs étant connues, il devient possible d'organiser efficacement la lutte contre lui.

Sous le nom de *Musca*, LINNÉ comprenait tous les Diptères, à l'exception des Tipulaires, des Tabanides, des Asiliques, des Bombylides et des Empides. Il a longtemps régné sur ce sujet la plus grande confusion et on décrivait sous le nom de Mouches les Insectes les plus divers. Mais les progrès de la classification ont permis une identification plus

précise des espèces. Et maintenant, le terme de Mouche est employé dans un sens plus restreint : il désigne les Insectes de la famille des Muscidés ou même seulement ceux appartenant au genre *Musca*, dont la Mouche domestique est le type. C'est uniquement cette dernière et quelques espèces affines que nous aurons à déterminer.

CHAPITRE PREMIER

LA MOUCHE DOMESTIQUE

Musca domestica Linné, 1758.

CLASSIFICATION

La Mouche domestique (*Musca domestica* Linné, 1758) est un Diptère Brachycère, type de la famille des Muscidés, de la tribu des Calyptérées, de la sous-famille des Muscinés et du genre *Musca*. Caractérisons ces différents groupes.

Ordre des Diptères. — Ces Insectes sont très faciles à distinguer de tous les autres, puisque, comme leur nom l'indique, leur corps ne porte jamais que deux ailes. Ce sont les deux ailes de la paire antérieure qui ont persisté ; toutefois celles de la partie postérieure n'ont pas complètement disparu ; elles forment les balanciers, petites massues recouvertes par une sorte d'écaille nommée cuilleron. Quelquefois point d'ailes. Bouche disposée pour la succion. Métamorphoses complètes et passage par larves, pupes dissimulant les véritables nymphes et Mouches parfaites.

Sous-ordre des Brachycères. — Tête libre ; antennes courtes, à trois articles, dont le dernier, souvent volumineux est habituellement pourvu d'une soie antennaire ou arista simple ou articulée, nue ou velue. Corps ramassé. Ailes larges. Nervures longitudinales des ailes, plus ou moins divisées, unies entre elles par des nervures transversales.

Famille des Muscidés. — Ce sont les Mouches proprement dites. Les adultes possèdent une trompe essentiellement formée

par la lèvre inférieure, les paraglosses formant dans le genre *Musca domestica* un renflement mou ; dans d'autres espèces, la trompe est cornée et piquante. Les palpes sont bien développés. On divise cette famille en deux tribus : les Calyptérés et les Acalyptères. La Mouche domestique fait partie de la première.

Tribu des Calyptérés. — Les cuillerons bien développés recouvrent les balanciers. Chez les Muscidés, le cuilleron est double : il présente une valve supérieure et une valve inférieure.

Sous-famille des Muscinés. — Arista plumeux sur toute sa longueur, abdomen court et non velu.

Genre Musca Linné. — Yeux débordant les calus huméraux : antennes insérées au niveau du milieu ; style à cils inférieurs développés. Protergum : bande médiane sans aiguillons dressés : ligne latérale avec trois macrochètes, l'antérieur plus faible. Meditergum : ligne margo-discale avec un seul aiguillon, le médian. Épisternum du meditergum avec une villosité hérissée dans sa moitié postérieure. Tibias antérieurs sans aiguillons sur la face postérieure : intermédiaires, face antérieure sans aiguillons, face postérieure avec trois-cinq aiguillons : postérieurs avec un seul aiguillon sur la face antérieure au bord externe, avec un-deux au bord interne. Ailes : première et troisième longitudinales nues : Quatrième longitudinale coupée par la transverse médiane vers le milieu de sa section intermédiaire : coude émoussé, mais moins largement arrondi que d'habitude : transverse médiane dirigée au devant de la transverse postérieure ♂ : mésolobe périnéal en large plaque déprimée, sans prolongement en avant sur le paralobe ; celui-ci en lame courte et robuste ♀ : orbites supérieures à macrochètes externes petites, peu distinctes des internes en arrière. — L. Pandellé, 1904.

MORPHOLOGIE
de Musca domestica Linné.

Noms vulgaires. — Mouche domestique, Grande Mouche domestique, Mouche commune ; les Anglais et les Américains l'appellent parfois Mouche typhoïde, à cause du rôle qu'elle joue dans la transmission de cette maladie.

Le premier, Linné a donné à la Mouche domestique sa

place dans la classification générale des Diptères. Sa description est la suivante :

Fig. 1. — *Musca domestica.* Femelle. D'après Gerdon Hewitt.

Musca (*domestica major*) antennis plumatis pilosa, thorace cinereo-nigro lineis obscuris, abdomine nigro-fusco maculis nigris : subtus pallide flavo-fusco, alarum basi fulva.

Musca (*domestica*) antennis plumatis pilosa nigra, thorace lineis 5 absoletis abdomine nitidulo teffelato, oculis fuscis. Linn. Faun. Ed. 2 n° 1833. Syst. Ed. 12 p. 990 n° 69. Geoffr. Inf. Tom, 2 p. 528, n. 66. « La Mouche commune ».

De Geer lui donne le nom de Mouche domestique : Tout le monde connaît les Mouches à deux ailes brunes noirâtres, qui volent en quantité dans nos appartements, qui rampent partout et nous incommodent le plus sur nos tables à manger, où les viandes les attirent, et particulièrement les pâtisseries et autres mets chargés de sucre dont elles sont très friandes. *Je les nomme pour cette raison Mouches domestiques*, en y ajoutant l'épithète de grandes, pour les distinguer d'une autre espèce plus petite qui vole aussi dans les chambres.

Couleur. — Teinte générale cendrée, gris souris. Le

Genre *Musca* diffère d'autres espèces, genre *Calliphora* par exemple, par la couleur où domine le cendré.

Longueur. — Les chiffres donnés par les auteurs varient actuellement entre 4 et 8 mm. Ils sont les suivants : 3 1/2 à 4 lignes (de Geer), 3 lignes (Robineau-Desvoidy), 4 à 5 mm. (Mégnin), 8 mm. (L. O. Howard, Packard), 8 à 9 mm. (L. Pandellé), 6 à 7 mm. avec une envergure de 13 à 14 mm. (E. Austen).

Forme générale. — Corps oblong, à peu près cylindrique ; tête globuleuse, élargie.

Tête. — Elle diffère assez notablement de celle de l'Insecte typique ; Gordon Hewitt fait remarquer qu'il est fort difficile de lui appliquer la terminologie employée pour les autres Insectes.

La face est noire avec des côtes jaunâtres. *Antennes* noires. Yeux d'un rouge brun ; la partie de la tête qui se trouve entre eux est noire, mais le devant de la tête a « une nuance de blanc satiné, qui ne paraît que dans un certain point de vue ». De Geer.

Il est très difficile d'homologuer chez les Diptères un certain nombre de régions qui sont faciles à reconnaître à la partie supérieure de la capsule céphalique, notamment chez les Insectes broyeurs : l'épistome, le postépistome, l'épicrâne, ce dernier comprenant lui-même le front, le vertex, l'occiput, les joues. De même, à la partie inférieure, on distingue la pièce basilaire et la pièce prébasilaire.

Appendices céphaliques. — Leur connaissance est nécessaire et suffisante pour une identification exacte, aussi devons-nous y insister.

Yeux. — La plus grande partie de la face supérieure de la tête est occupée, avant tout, par les yeux composés ; chez les mâles, l'espace interoculaire est très faible, les yeux se touchent presque, tandis qu'ils restent nettement séparés chez la femelle, ce qui fournit un moyen de distinguer les

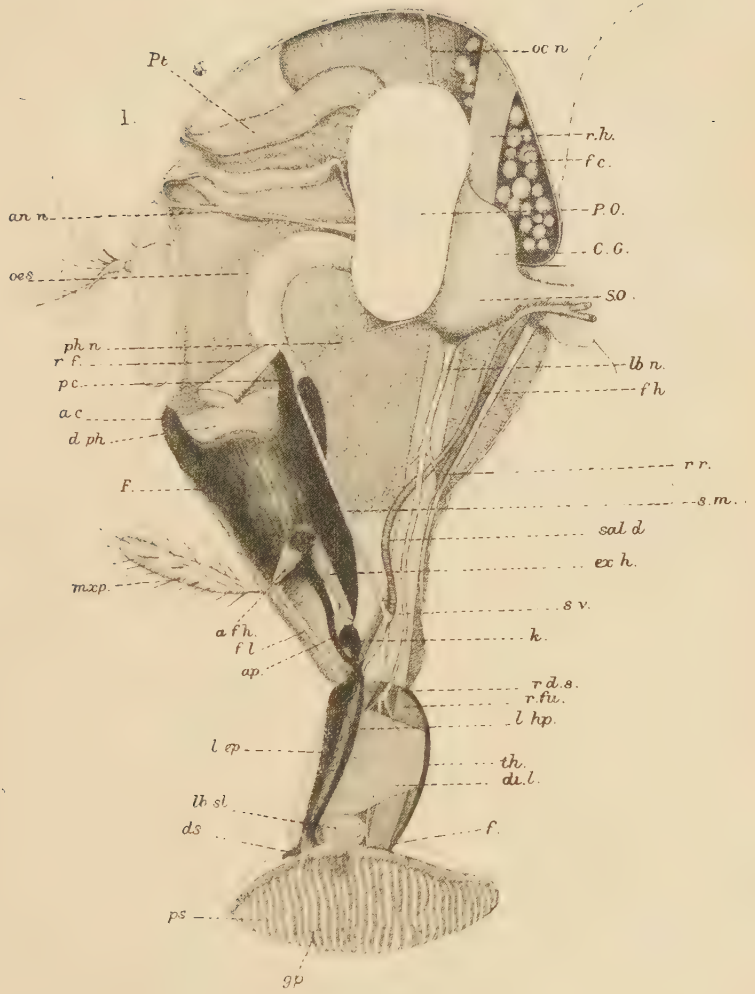


Fig. 2. — Coupe sagittale de tête de *Musca domestica*. CG, ganglion céphalique; *di.l*, muscle dilatateur de l'hypopharynx; K, sclérite du pharynx; *mxp*, palpes maxillaires; *œs*, œsophage; P.O, ganglion optique; *sal.d*, conduit commun des glandes salivaires; S.O, ganglion sous-œsophagien ; *s.m*, muscle sphincter du conduit salivaire.

sexes. Il faut remarquer, ce qui existe aussi chez les Muscides des genres voisins, les yeux composés rouges par un pigment de leurs cornéules; les enfants s'amusent à presser les têtes des Mouches dans un papier plié afin d'obtenir des dessins rouges bizarres. Il existe, en outre des yeux composés, trois ocelles placés sur le triangle ocellaire.

Antennes. — Les antennes sont des appendices articulés insérés latéralement sur l'épicrâne. On sait que les antennes sont composées de la façon suivante : deux articles basilaires annulaires et très courts portent un article terminal bien plus grand et de conformation très différente; sa face dorsale présente une *soie antennaire* ou *soie dorsale*. La soie doit être considérée comme constituant l'extrémité de l'antenne, sa position étant seulement modifiée par le développement considérable du troisième article. Ce qui est caractéristique ici, c'est que les soies antennales sont empennées de chaque côté jusqu'à la pointe.

Les antennes peuvent être homologuées à des organes de l'odorat. Au microscope, on reconnaît dans le troisième article si renflé des Muscidés, une multitude de petits pores au fond desquels aboutissent des terminaisons spéciales de cellules nerveuses.

Appareil buccal. — Les pièces buccales n'ont plus la structure typique que l'on trouve chez certains Insectes; Elles ont subi des modifications profondes, la lèvre inférieure, transformée comme chez les Hémiptères, est la partie essentielle de la trompe; quant au labre, il n'est pas caractérisé chez les Diptères comme chez les Hémiptères, il semble manquer et les auteurs ont appelé tantôt labre, tantôt épipharynx une pièce qui est placée dans les mêmes rapports que le labre vrai, mais qui est essentiellement liée au pharynx dont elle est le prolongement de la face dorsale et à laquelle répond une autre pièce impaire, l'hypopharynx. Les mandibules et les mâchoires sont atrophiées dans l'espèce qui nous occupe, la trompe est donc formée par la

lèvre inférieure modifiée ; cette transformation est attestée par les palpes qu'on observe encore à sa base. La lèvre inférieure qui demeure seule chargée de la succion s'est admirablement adaptée à ce rôle. La trompe est terminée par deux tampons charnus qui fonctionnent comme des ventouses et au centre desquels se trouve l'entrée du tube digestif. Celle-ci est sillonnée de canaux digitiformes qui permettent le passage des liquides lorsque les muscles aspirateurs du pharynx agissent pour déterminer l'ascension des liquides. Sa face interne serait, en effet, garnie de poils transformés, couvrant de délicates terminaisons nerveuses gustatives, qui généralement se prolongeraient dans l'épipharynx et le pharynx et garantiraient le contrôle des liquides absorbés.

Sans entrer dans la description de la partie interne de la capsule céphalique, nous pouvons indiquer qu'il existe dans son intérieur des pièces chitineuses dont l'ensemble forme le *tentorium* qui donne insertion à des muscles, et supporte en partie le cerveau (1).

Thorax. — La tête est reliée au thorax par une mince membrane qui lui permet de tourner à droite et à gauche.

Le thorax est marqué de quatre raies étroites longitudinales de couleur noire, très apparentes, plus nettes peut-être sur le corselet ou prothorax.

Vu de face, le thorax est ovoïde avec l'extrémité antérieure légèrement aplatie.

Le thorax est formé de trois anneaux et, comme chez tous les Insectes, chaque anneau du thorax se compose d'une pièce médiane supérieure le *notum* (ou *tergum*), d'une pièce inférieure *le sternum* et de pièces latérales les *pleures*. On a donc, en dessus pour les trois parties du thorax (*pro*, *méso* et *métathorax*) le *pronotum*, le *mésonotum*, le *métanotum*

(1) On trouvera une description détaillée des muscles céphaliques dans le travail de Gordon Hewitt.

auxquels correspondent en dessous le *prosternum*, le *mésosternum* et le *métasternum*.

Des trois anneaux thoraciques, c'est le second qui est de beaucoup le plus développé et ce grand développement est lié à la présence des ailes. Quant au métathorax, il est plus petit, plus allongé, de forme presque triangulaire, son sommet semblant empiéter sur l'abdomen.

C'est sur le thorax que sont fixés les organes de la locomotion : en dessous, trois paires de pattes, organes adaptés à la marche ; en dessus une paire d'ailes, organes de la locomotion aérienne et balanciers qui, comme nous le verrons, représentent la deuxième paire d'ailes atrophiée.

Appendices du thorax. — Pattes. — Comme chez tous les Insectes, elles sont au nombre de six disposées par paires. Chacune d'elles est reçue dans la *cavité coxale* formée par les pièces pleurales et le sternite correspondant. Chaque patte est formée de cinq segments mobiles, à l'intérieur desquels se trouvent des muscles, des trachées et des nerfs. Ces cinq segments sont de la base vers l'extrémité libre : *hanche*, *trochanter*, *cuisse*, *jambe*, *tarse*. Les cuisses antérieures chez la Mouche domestique sont les plus développées; elles sont larges, et « en forme de bateau » (boat shaped) suivant l'expression de G. Hewitt.

Le tarse est le segment qui nous intéresse le plus ; nous verrons, en effet, son rôle dans le transport des germes morbides.

Il présente deux griffes recourbées qui apparaissent au microscope comme les parties les plus foncées et les plus nettes. Il est hérissé de poils microscopiques et comporte en outre des *palettes* ou *semelles* dont la face inférieure est recouverte d'une infinité de poils très ténus que termine d'après certains auteurs une façon de cupule. Ces cupules faisant office de ventouses permettent à l'Insecte d'adhérer aux objets sur lesquels il se pose.

Hepworth a publié sur la structure des pattes des

Mouches et sur le mécanisme de l'adhérence, une intéressante étude accompagnée de bonnes figures, mais il ne désigne point par leur nom spécifique les Diptères qu'il a examinés. Tuffen West a vérifié ces observations. Les poils qui recouvrent la surface inférieure des palettes ont, d'après les

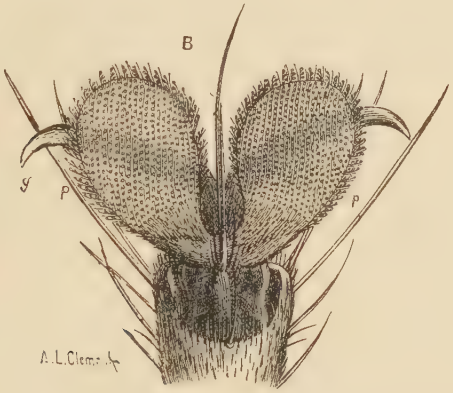


Fig. 3. — Dernier article du tarse de la patte antérieure de *Musca vomitoria*, vu par la face inférieure est grossi 200 fois. D'après Brehm.

descriptions et les dessins de ces deux auteurs, la forme de petites trompettes (*trumpet-shaped*), en d'autres termes, les poils sont terminés par une toute petite cupule. Lowne se range à l'opinion de Hepworth et Tuffen-West.

« Cette structure, dit-il (in-Brehm), est parfaitement exacte; j'ai observé chez les *Volucella ponaria* et *zelhucens*, les *Calliphora vomitoria*, les *Musca domestica*, les *Lucilia Caesar* et quelques *Anthomyia*, etc..... l'existence de ces poils cupuliformes d'une ténuité extrême; il faut au moins un grossissement de 500 diamètres pour les définir. En nombre immense, ils couvrent toute la région inférieure des palettes et sont disposés en lignes transversales avec une grande régularité; ils s'allongent sur les bords et leur forme s'y dessine plus nettement. Ces cupules font office de ventouses, et se comptant par certaines, il s'en trouvera toujours un nombre considérable en mesure de produire leur effet utile, soit en embrassant les moindres aspérités des corps, soit en se fixant aux surfaces polies. Je n'ai pas réussi à constater l'existence d'une sécrétion de

liquide faite par les poils cupuliformes..... Je ne conçois pas d'ailleurs la nécessité d'un liquide..... En résumé, chaque patte n'est pas une ventouse unique, mais une réunion de ventouses microscopiques. »

Quoi qu'il en soit de ces détails de structure intime, un point est surtout à retenir dans la description des pattes, c'est le nombre considérable de poils. Lorsqu'on examine un tarse de Mouche au microscope, on le voit hérissé de poils drus, noirs, espacés à la manière des soies d'une brosse à dents, avec d'espaces en espaces des poils plus gros et plus longs obliquement implantés. Il suffit d'avoir une de ces préparations sous les yeux pour imaginer combien de particules solides ou liquides peuvent être retenues dans les espaces libres entre les poils ou sur les poils eux-mêmes.

Ailes. — Elles sont constituées par deux replis membraneux de la peau soutenus, à l'intérieur, par des nervures chitineuses plus ou moins solides. Les ailes prennent naissance sur le mésothorax ou plus exactement sur le scutum mésothoracique. Celles de la Mouche domestique sont transparentes avec une légère teinte de noir, mais à leur origine elles sont constamment de couleur « feuille-morte » suivant l'expression de de Geer, ou d'un brun jaunâtre et cette couleur y forme une tache bien distincte.

Le trajet des nervures présente une importance considérable en Entomologie et Schiner, par exemple, a donné une bonne nomenclature des nervures et des cellules des ailes permettant de classer les Brachycères.

Les principales nervures s'étendent longitudinalement de la base à l'extrémité de l'aile, d'où résultent des cellules allongées. Mais il existe aussi des nervures transverses. Enfin les nervures délimitent des cellules. Nous allons étudier successivement les nervures et les cellules. On trouvera dans le Précis de Parasitologie de Brumpt une figure et une description excellentes de ces nervures. Nous la reproduisons presque complètement ici.

Nervures longitudinales. — On reconnaît avec un peu d'attention, malgré la variété de leurs ramifications, deux faisceaux principaux, qui émanent isolément de la base et laissent au moins dans son voisinage immédiat un espace libre plus ou moins large. Le groupe antérieur comprend jusqu'à la troisième nervure longitudinale; le groupe postérieur, de la quatrième nervure longitudinale à la dernière.

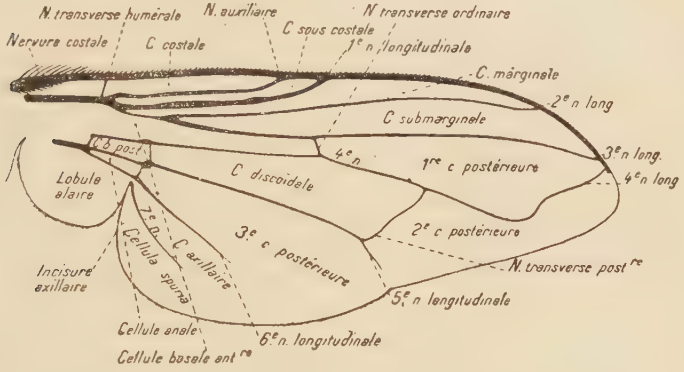


Fig. 4. — Aile de *Musca domestica*. Nervures et cellules. D'après E. Brumpt.

Tronc des nervures antérieures. — La *nervure costale* (= nervure marginale; = *costa*) part de la racine de l'aile.

La *nervure auxiliaire* (= nervure médiastine) réunit la nervure costale à la première nervure longitudinale.

La *première nervure longitudinale* (= sous-costale) part de la racine de l'aile. Elle est souvent très courte et aboutit toujours sur la nervure costale, elle porte souvent à son extrémité une épine nommée *setula*.

La *seconde nervure longitudinale* (= nervure radiale de Walker) ne part jamais de la racine de l'aile, elle naît toujours de la première longitudinale et aboutit soit au bord de l'aile, soit à la première longitudinale.

La *troisième nervure longitudinale* (= nervure cubitale) facile à reconnaître puisqu'elle constitue toujours le rameau inférieur du tronc des nervures antérieures. Elle est très

importante pour la détermination. Elle part de la seconde ou de la première nervure longitudinale et elle donne naissance à une transverse : transverse ordinaire.

Tronc des nervures postérieures. — La *quatrième nervure longitudinale* (= *nervus externo-medius*; = nervure probrachiale; nervure discoïdale) est la nervure supérieure du tronc moyen; elle naît de la cinquième longitudinale; elle se termine dans le bord même en s'infléchissant vers la troisième nervure longitudinale.

La *cinquième nervure longitudinale* (= *nervus externo-medius*; = nervure probrachiale; = nervure postérieure) qui émane de la racine même de l'aile, compte parmi celles qui ne manquent jamais et constitue le plus fort soutien de la surface postérieure de l'aile; elle aboutit au bord postérieur de l'aile ou à la sixième nervure longitudinale.

La *sixième nervure longitudinale* (= nervure anale) émane de la cinquième et n'atteint pas la lisière alaire.

La *septième nervure longitudinale* (= nervure axillaire) émane de la racine même.

Il n'existe pas ici de *vena spuria* qui, comme on le sait, caractérise la famille des Syrphidés.

Nervures transversales. — La *nervure transversale humérale* (= petite transverse) située vers la racine de l'aile; relie la nervure costale à la première longitudinale.

La *nervure transverse ordinaire* de Schiner est toujours placée sur la troisième nervure longitudinale immédiatement au-dessus de la cellule discoïdale; elle est verticale ou plus ou moins oblique, elle existe toujours mais est quelquefois difficile à voir.

La *nervure transverse postérieure* (= transverse discoïdale) relie la quatrième nervure longitudinale à la cinquième, dans le voisinage du bord postérieur. On doit, d'après Kuncкel, la considérer comme « une branche de bifurcation postérieure de la quatrième nervure longitudinale, dont la ner-

vure transversale apicale serait la branche de bifurcation antérieure.

Cellules. — Les cellules sont des espaces limités soit par des nervures seules, soit par des nervures et le bord de l'aile; elles sont dites « fermées » quand elles sont bordées de tous les côtés par des nervures, elles sont dites « ouvertes » quand elles sont limitées d'un côté par le bord alaire.

Balanciers. — En arrière des ailes se trouvent les cuillerons, ici bien développés, formés de deux valves chez les Muscidés.

Sous les cuillerons, se trouvent les *balanciers*, organes spéciaux aux Diptères, et tellement caractéristiques que Scopoli a donné à ces Insectes le nom de « Halterata » c'est-à-dire porteurs de balanciers. Tous les anatomistes sont aujourd'hui d'accord pour considérer les balanciers comme les ailes de la seconde paire transformées; le développement post-embryonnaire, la distribution des nerfs, la structure qui ont permis de reconnaître les nervures principales d'une aile, concourent à prouver le bien fondé de cette assertion. Si l'on est d'accord aujourd'hui pour reconnaître leurs rapports anatomiques, il n'en est pas de même pour déterminer leurs attributions physiologiques. Au siècle dernier Derham avait déjà remarqué qu'une Mouche tombe à terre lorsqu'on la prive de ses balanciers. L'abolition du vol par la suppression de ces appendices est un fait manifeste et aujourd'hui bien connu.

Abdomen. — Il comprend toute la partie du corps située en arrière du thorax; il est plus volumineux que les autres régions parce qu'il contient les organes de la nutrition et de la génération. Sa forme est ovoïde avec une extrémité basale élargie. Sa couleur est noire ou jaune noirâtre; il est recouvert de duvet.

L'abdomen est nettement métamérisé; le nombre total de

segments est de huit chez le mâle et de neuf chez la femelle. La portion visible est constituée apparemment de quatre segments chez le mâle et la femelle. En réalité ces segments sont au nombre de cinq, car le premier s'est très réduit en se fusionnant avec le deuxième, formant la face antérieure de la base de l'abdomen.

L'abdomen ne porte aucun appendice locomoteur; aussi la constitution des anneaux est assez simple. Chacun n'est formé que de deux sclérites, l'un correspondant au demi-anneau supérieur (*urotergite*), l'autre consolidant le demi-anneau inférieur (*urosternite*). Gordon-Hewitt représente, dans son dessin schématique de l'abdomen de la Mouche domestique, les stigmates des trachées comme étant situées sur les « marges latérales des plaques sternales ou sternites ». Le tube ovipositeur n'est pas apparent à l'état de repos, il est télescopé dans l'abdomen.

Nous n'avons pas à indiquer ici les détails de la structure interne de la Mouche domestique, puisque nous avons limité notre étude aux détails de structure qui sont nécessaires pour identifier rapidement cet Insecte. Donnons cependant quelques brèves indications sur ce sujet.

Système musculaire. — En général, il ne diffère pas de celui des Volucelles dont on trouvera une très complète description dans l'ouvrage de Kunckel d'Herculais sur les Diptères ou de celui de *Calliphora erythocephala* soigneusement étudiée par Hammond et Lowne.

Système nerveux. — C'est celui du type normal des Muscidés.

Tube digestif. — L'intestin moyen ou *mésenteron* qui joue le rôle principal dans l'acte de la digestion possède un *ventricule chylifique*. Les annexes du tube digestif sont représentées par des glandes salivaires bien développées, des tubes de Malpighi et des glandes anales.

Appareil circulatoire. — Le cœur, c'est-à-dire la partie du vaisseau dorsal située dans l'abdomen, comprend cinq chambres successives ou *ventricules*. Chaque ventricule possède à sa partie postérieure deux petits orifices valvulaires ou *ostioles* qui le mettent en communication avec la lacune péricardique et qui permettent au sang de pénétrer dans son intérieur.

Appareil respiratoire. — Le système trachéal est du type des trachées vésiculeuses que l'on trouve, du reste, d'habitude chez les Insectes bon voiliers; les sacs à air abdominaux sont ici très développés.

Appareil reproducteur. — Les organes reproducteurs du mâle sont simples, consistant en deux testicules, deux

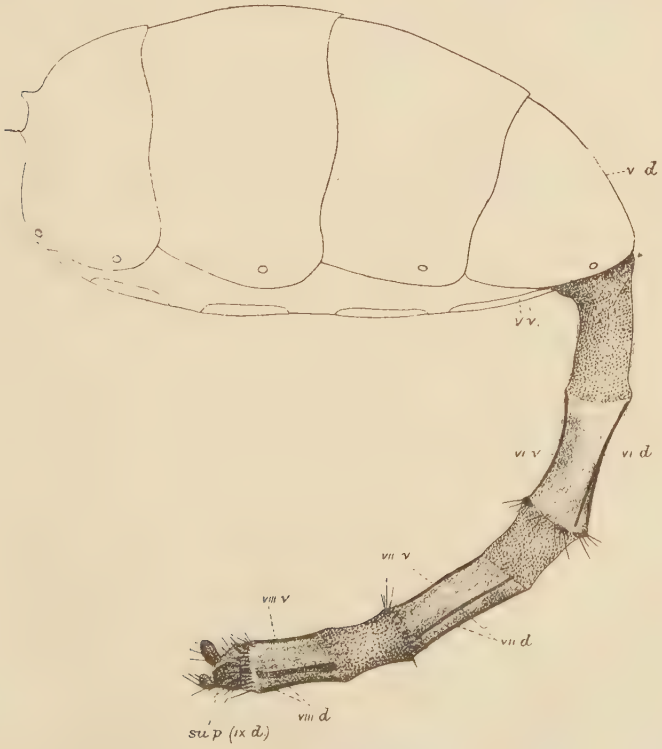


Fig. 5. — Abdomen de *Musca domestica* femelle avec l'appareil ovipositeur. D'après Gordon Hewitt.

canaux déférents et un canal éjaculateur; il n'existe pas de glandes accessoires. Les ovaires de la femelle, à la période de maturité, occupent la plus grande partie de l'abdomen. Les oviductes se réunissent pour former un canal commun, le canal ovarien dont la partie terminale constitue le vagin. L'appareil reproducteur femelle comprend encore : le réceptacle séminal bien décrit par Stein (1847) qui a donné une figure schématique de l'organe reproducteur femelle de *Musca domestica*; enfin deux glandes accessoires qui déboucheraient dans le vagin et sécréteraient un liquide de consistance visqueuse (G. Hewitt). Signalons que d'une part, il n'existe pas de ligament maintenant en place les masses ovariques, caractère commun à toutes les Mouches, et que, d'autre part, les gaines ovariques s'anastomosent ordinairement deux à deux par leurs extrémités antérieures, caractère particulier à *Musca domestica* et à *Osmia bicornis* comme l'a indiqué Leydig en 1866.

Détermination du sexe. — Outre ces différences des organes sexuels, il existe des divergences de forme, de taille, de couleur, etc... qui permettent de distinguer entre eux les deux sexes d'une même espèce. Ce sont les caractères sexuels secondaires; ils sont intéressants, car ils permettent une détermination assez rapide du sexe. Chez la Mouche domestique ces caractères sont les suivants :

Taille. — Femelle, un peu plus forte que le mâle.

Yeux. — Espace interoculaire = chez le mâle, un cinquième à peine de la largeur totale, chez la femelle, un tiers de la largeur totale de la tête.

Couleur. — Mâle, face noire avec les côtés d'un blanc jaunâtre. Femelle, les côtés de la face sont d'un brun blanchâtre, quelquefois un peu flavescents. Mâle, côtés de la moitié basale de l'abdomen toujours ochracés. Femelle, cette coloration est inconstante.

BIOLOGIE

Vie et mœurs de la Mouche domestique

Son étude doit comprendre :

La vie et les mœurs de la Mouche domestique, sa reproduction, sa mort.

La Mouche domestique vit dans le voisinage de l'Homme :

> Les Mouches, disait DE GEER, sont des Insectes extrêmement incommodes qui sans cesse tourmentent les hommes et les bêtes, comme on en peut avoir journellement l'expérience. Celles qui volent dans nos appartements et qu'on peut appeler *domestiques*, se placent continuellement et en foule sur les viandes qu'on nous sert à table, particulièrement sur les pâtisseries *é* autres choses, qu'elles sucent avec leur trompe, car elles aiment extrêmement le sucre et tout ce qui est doux. Les Mouches se nourrissent donc du suc des viandes *e* de toutes les liqueurs douces *e*... d'autres cherchent les cadavres, *e* d'autres les matières les plus abjectes, je veux dire les excréments de toute espèce.

Pendant les mois d'été, aux heures chaudes de la journée, les Mouches sont le fléau des habitations. Voltigeant de place en place, venant se poser en essaim sur les aliments, revenant inlassablement si on les chasse, elles sont obsédantes par leur présence. Passant alternativement de l'extérieur à l'intérieur des habitations, elles butinent sur les déjections, les fumiers, les détritus de ménage, les ordures de la rue, pour venir ensuite souiller nos aliments, soit sur notre table, soit aux étalages des marchés. Laisse-t-on un sucrier ouvert, par exemple, il est bientôt noir de Mouches. On les voit venir en essaim, se poser sur les détritus dans les cuisines ou au voisinage des fosses d'aisances. Car les selles fraîches les attirent plus que les selles anciennes et elles

sont plus avides encore des segments de Vers plats qu'elles peuvent y rencontrer. On ne saurait trop insister sur cette ubiquité, sur ces passages successifs des milieux les plus répugnants aux endroits habités, car c'est ce fait qui les rend dangereuses pour nous. Un voyageur se plaignant que les cabinets de l'hôtel où il était descendu étaient inutilisables à cause du nombre des Mouches, le maître d'hôtel lui répondit : « Allez-y pendant le déjeuner, à ce moment-là les Mouches sont toutes à la salle à manger. » Remarque plaisante, mais malheureusement très exacte, car comme l'enseigne le professeur Newstead (de Liverpool) qui a soigneusement, et dans un but prophylactique, étudié la question, toute la biologie de la Mouche domestique se résume dans l'attrait que présentent pour cet Insecte les matières animales ou végétales en décomposition dans lesquelles l'instinct lui fait déposer des œufs parce que ses larves y trouveront une nourriture suffisante. Nous ajouterons seulement que cette biologie se résume aussi et surtout dans ce fait que les Mouches viennent butiner successivement sur les produits infectés et sur nos aliments.

A l'état de repos, *Musca domestica* place toujours sa tête en bas, contrairement par exemple à *Stomoxys calcitrans* qui a même aspect extérieur, mais dont la tête prend une position inverse.

Au vol, les Mouches peuvent s'éloigner à une certaine distance; ce sont des Insectes bons voiliers. Il est même important de déterminer à quelle distance elles peuvent voler pour savoir dans quel rayon, à peu près, elles sont susceptibles de transporter les germes morbides et constituer un véritable danger. Plusieurs expériences ont été faites à ce sujet. Pour faciliter les recherches, on colorait les Mouches par divers moyens. C'est ainsi que G. Hewitt et Austen procédaient : « Les larves des Mouches étaient prises dans les fumiers et introduites dans de petites cages. A l'éclosion de la nymphe, l'Insecte était enduit d'une solution colorante d'acide rosalique. L'Insecte ainsi marqué, capturé sur du papier attrape-

Mouches, le colore en rouge quand il est immergé dans de l'eau légèrement alcalinisée. Les morceaux de papier étaient placés dans les cuisines et retirés au bout de un ou deux jours. La distance la plus longue observée a été de six cent cinquante mètres. »

J.-P. Jepson, a fait des expériences afin de découvrir une méthode permettant de marquer les Mouches de manière à les reconnaître facilement par la suite. Les couleurs d'aniline, telles que la fuchsine et l'orange G, soit en poudre, soit en solution alcoolique sont nocives et abrègent la vie des Mouches. Le procédé consistant à appliquer une couche de gomme laque pour fixer les couleurs a l'inconvénient de boucher les stigmates respiratoires et par conséquent d'empêcher la respiration. On avait pensé pouvoir colorer les Mouches, en les nourrissant avec de l'agar fortement coloré; ces essais n'ont pas donné de résultats. La meilleure méthode consiste à pulvériser sur les Insectes des craies de couleur (de préférence jaune ou rouge brique.) Ils se débarrassent de la plus grande partie du pigment, mais il en reste assez, notamment sur la paroi inférieure du thorax à la base des ailes, pour qu'il soit reconnaissable même au bout de vingt jours.

Phénomènes de reproduction

Quand elles sont parvenues à l'état d'Insecte parfait, les Mouches, dont la durée de vie est courte, sont aptes à se reproduire. Ces phénomènes de reproduction comprennent plusieurs temps et nous aurons à envisager successivement :

L'accouplement;

La ponte des œufs, leur nombre, leur forme, leur développement;

Le développement post-embryonnaire : les métamorphoses.

Accouplement. — Le premier, Réaumur, en 1738, étudia cette question. La description donnée un peu plus tard par de Geer est très exacte et nous la reproduisons ici en partie :

« L'accouplement des Mouches, disait cet auteur, est des plus singuliers, en ce que la femelle introduit un long tuyau dans le corps du mâle par une fente qu'il a au derrière, comme les observations de M. de Réaumur nous l'apprennent (Réaumur, tome 4, Mem. 9, p. 384). Il n'est pas rare de voir dans nos appartemens et sur nos tables, les Mouches mâles monter et s'élancer sur le corps des femelles, et ensuite appliquer leur derrière contre celui de ces dernières, comme pour essayer si elles seroient d'humeur d'accepter leurs caresses; car comme c'est la femelle qui doit achever l'accouplement, dont ceci n'est que le prélude, le mâle ne sçauroit rien faire, à moins qu'il ne trouve la femelle disposée à la fonction: mais quand l'accouplement devient réel, le mâle reste posé sur le dos de la femelle qui l'emporte ainsi partout où elle vole et où elle a envie d'aller.

Le derrière du mâle est terminé par un bouton arrondi et écailleux, garni de quelques pointes dures en forme de crochets, qui servent alors à s'accrocher au ventre de la femelle. Près de ce bouton, en dessous du ventre, mais plus en arrière, on voit une plaque écailleuse noire terminée en devant par deux autres pointes assez longues et peu courbées, qui sont encore des instrumens nécessaires dans l'accouplement. La place qu'il y a entre le bouton et la plaque, dont je viens de parler, est occupée par des chairs molles et c'est là que se trouve l'ouverture du mâle, dans laquelle la femelle introduit sa longue partie charnue et conique, ce qu'il est aisé de voir en séparant doucement et peu à peu deux de ces Mouches accouplées, qu'on a eu soin cependant de tuer auparavent, en leur pressant le corps subitement. »

Cette étude a été reprise et complétée ces dernières années par Berlese (1912) et G. Hewitt (1908).

Généralement, l'accouplement a lieu pendant le jour aux heures les plus chaudes de la journée. Comme chez un grand nombre d'animaux le coït est accompagné de quelques préliminaires. Au moment de l'accouplement, le mâle saisit la femelle par le cou et l'entraîne avec lui dans son vol; après quelques instants, la femelle relève à son tour

l'extrémité de son abdomen contre l'appareil copulateur du mâle. Le rôle de celui-ci est surtout passif et le véritable acte de l'accouplement est l'évagination de l'organe ovipositeur des femelles permettant à la copulation de se produire avec succès.

La durée de l'accouplement est variable et généralement courte.

Ponte des œufs. — La Mouche domestique ne pond pas ses œufs aussitôt après l'accouplement comme cela se passe chez certains insectes. Taschenberg signale que la femelle pond le huitième jour après la copulation, mais G. Hewitt pense que cette ponte peut commencer dès le quatrième jour.

Quand le moment arrive de déposer ses œufs, la Mouche domestique cherche un endroit favorable. Les femelles sont particulièrement attirées par les odeurs de putréfaction qui leur signalent un milieu où les larves pourront se développer. Il s'agit là d'un tropisme, dont l'exemple, du reste, n'est pas isolé; on sait, pour prendre un fait entre cent, que les *Charançons*, les *Bruches*, dont les larves vivent dans les graines, pondent leurs œufs sur l'ovaire lui-même au début de sa croissance; les *Cynips*, en piquant les plantes, provoquent la formation d'une Cécidie (galle) où leur progéniture trouvera à la fois la nourriture et l'abri. La Mouche domestique pond ses œufs dans les fumiers, les écuries, les étables, les fosses d'aisances, les dépôts d'ordures, etc..... Quelquefois cependant les Mouches peuvent être trompées par la finesse de leur odorat. « Ne les voyons-nous pas, victimes d'une illusion décevante, dit Künckel, voltiger autour des fleurs d'*Arum*, de *Stapelia*, qui exhalent une odeur cadavéreuse si caractéristique, puis errer effarées dans leurs corolles; pressées par la nature, elles déposent leurs œufs ou leurs jeunes au fond des fleurs et périssent, de désespoir sans doute, au milieu de leurs enfants dont elles n'ont pu assurer l'existence. »

L. O. Howard insiste sur ce fait que le crottin de Cheval est le milieu de développement le plus favorable. La Mouche domestique dépose aussi ses œufs sur la bouse de Vache mais Howard n'a jamais pu l'élever sur cette substance. Elle s'élève aussi, dit-il, sur les excréments de l'Homme, on conçoit combien ce fait est favorable à la propagation surtout de la fièvre typhoïde et du choléra. Elles pondent aussi leurs œufs sur des végétaux pourris ou sur des matières animales en décomposition, « mais, des Mouches qui infestent nos habitations, aussi bien dans les cités que dans les fermes, la plus grande partie provient du crottin ». Il arrive souvent cependant, dit-il, que cette Mouche est très abondante dans les endroits où il n'y a que peu ou point de crottin. Dans ces cas, on trouvera des endroits d'élevage sur des engrais ou eaux grasses, végétaux en fermentation, son, houblon. On sait donc que les Mouches peuvent déposer leurs œufs dans nos aliments et cependant il est très difficile de le démontrer expérimentalement. G. Hewitt n'a pu réussir à les faire se développer par exemple dans du fromage.

Nombre des œufs pondus. — Les œufs sont pondus en amas, le plus souvent placés verticalement sur leur extrémité postérieure et très serrés les uns contre les autres. La fécondité des Mouches, comme de tous les Insectes, en général, est très grande. Leeuwenhoek a calculé qu'une Mouche ordinaire peut produire 700.000 œufs en trois mois. Linné, pour donner une idée de la fécondité de ces Diptères, dit que trois Mouches consomment le cadavre d'un Cheval aussi vite que le ferait un Lion.

La Mouche domestique pond 100 à 150 œufs à la fois et chaque femelle fait quatre pontes; sa progéniture totale atteint en conséquence des chiffres effrayants. Du début de l'été aux premiers froids de l'automne, une seule Mouche peut faire souche de millions d'individus. Packard estime à 125 millions le nombre probable de ses descendants.

D'après L. O. Howard, dans les conditions du climat de Washington, *une seule* Mouche commençant à pondre 120 œufs vers le 15 avril pourrait, de cette date à la fin du mois de septembre, et par la prolifération des générations successives, donner naissance à 5.598.720.000.000 individus.

L. O. Howard donne les chiffres suivants :

15 avril : 1 Mouche femelle ayant supporté l'hiver pond 120 œufs : 120 œufs;
1er mai : apparition de 120 Mouches adultes dont 60 femelles;
10 mai : les 60 femelles pondent chacune 120 œufs;
28 mai : apparition de 7.200 adultes dont 3.600 femelles : 7.200 mouches;
8 juin : les 3.600 femelles pondent chacune 120 œufs;
20 juin : apparition de 432.000 adultes dont 216.000 femelles: 432.000 Mouches;
30 juin : les 216.000 femelles pondent chacune 120 œufs;
10 juillet : apparition de 25.920.000 adultes dont 12.960.000 femelles : 25.920.000 Mouches;

On voit donc qu'une Mouche peut se multiplier *près de vingt-six millions de fois en deux mois*. Si cela continue,

Fig. 6. — Œufs de *Musca domestica* × 40, vue dorsale et dorso-latérale. *a*, extrémité antérieure. D'après Gordon Hewitt.

le 10 septembre, cette multiplication pourra atteindre le chiffre de 5.598.720.000.000 individus.

L. O. Howard ajoute que les calculs sont basés sur des

pontes de 120 œufs alors que certaines femelles en pondent quatre fois plus. Cet auteur fit l'expérience suivante : Il prit un quart de livre de crottin presque infesté; le 9 août il y compta 161 larves et 146 pupes. Cela devait faire environ 1.200 Mouches par livre de crottin. D'après L. O. Howard lui-même ce chiffre ne doit pas être pris comme moyenne parce que trop élevé.

Forme des œufs. — De couleur blanc crayeux, de forme ovalo-cylindrique allongée, ils sont un peu effilés en avant où leur membrane plus mince indique par son reflet nacré la place que percera la larve. Leurs dimensions sont de 0,001 à 0,0015 de long.

Facteurs de développement des œufs. — *Température.* — Elle est le facteur le plus important. C'est à une température élevée que le développement se fait le mieux. On sait, en effet, que la température exerce une grande influence sur la durée totale du cycle biologique et sur celle de ses différentes phases : elle agit directement sur l'Insecte lui-même en accélérant ou en retardant son développement suivant qu'elle est au-dessus ou au-dessous du degré optimum et secondairement par son influence sur les substances nourricières de l'animal.

Lumière. — Béclard avait déjà, dès 1858, élevé des œufs de Mouche à viande sous des verres colorés; il avait constaté que les Asticots développés dans la lumière violette étaient trois fois plus gros que ceux développés dans la lumière verte; dans ses expériences, les couleurs du spectre, au point de vue de leur action favorable sur l'évolution des Asticots, devaient être rangées dans l'ordre suivant : violet, bleu, rouge, jaune, blanc, vert. Gordon Hewitt a repris cette étude et a constaté aussi que le bleu et le violet favorisent le développement de *Musca domestica*.

Fermentation. — Son importance avait été signalée par de Geer et c'est une notion sur laquelle ont insisté depuis

Newstead, Hewitt, L. O. Howard et de nombreux auteurs.

Développement de l'embryon. — Placé dans de bonnes conditions, l'œuf se développe et se segmente. Lorsque la segmentation de l'œuf est terminée, la masse des cellules qui en résulte subit un ensemble de modifications tendant à la constitution de l'embryon. Le blastoderme s'épaissit sur la ligne médiane longitudinale de la face ventrale pour constituer ce qu'on désigne sous le nom de *gouttière* ou *bandelette primitive* ou *ligne germinative* (keimstreif). Cette ligne germinative se creuse en une gouttière plus ou moins marquée suivant les espèces, et à ses deux extrémités, puis latéralement, apparaissent les *replis amniotiques*. Aux dépens de la ligne germinative se forment les diverses parties de l'embryon. On voit apparaître des sillons transversaux qui délimitent les premiers segments du corps. Les œufs de Mouche étant pauvres en éléments nutritifs, la bandelette germinative s'étend sur toute la face ventrale et une partie de la face dorsale. D'après Gordon Hewitt qui a étudié récemment le processus chez *Musca domestica*, une petite éraillure se montre à l'extrémité antérieure de la partie dorsale, puis se continue sur la face postérieure et la larve apparaît.

Ces phénomènes sont plus ou moins rapides suivant la température. A une température de 25° à 35°, la larve se développe en huit à douze heures après la ponte; à une température de 15° à 25°, il faut vingt-quatre heures et à 10° deux ou trois jours sont nécessaires pour que la larve apparaisse.

Développement post-embryonnaire. — Avant d'entrer dans la description de la larve et de la pupe (stade nymphal) nous devons définir le sens de ces termes. Sous l'influence des idées de Swammerdam, Linné considérait que, sous le premier état « la forme réelle de l'Insecte est masquée, d'où

le nom de *larva* (masque) » ; dans le deuxième état, l'Insecte immobile est emprisonné dans ses téguments comme une momie dans ses bandelettes; Linné appelle ce stade *pupa* (poupée). Mais le terme de pupe a été réservé depuis à certaines formes spéciales, et ce stade est aujourd'hui désigné par le terme général de *nymphe*. Enfin, l'Insecte adulte était pour Linné l'*imago* (image) parce qu'il est alors devenu en quelque sorte le représentant, « l'image de son espèce ».

Larve.

Morphologie. — La forme de la larve typique de la Mouche domestique est bien connue; elle est cylindro-conique. Le corps augmente graduellement de l'extrémité antérieure à la région moyenne; la moitié postérieure est cylindrique, et, excepté pour le segment terminal postérieur, les segments sont presque égaux en diamètre. L'extrémité postérieure est presque obliquement tronquée.

La larve est de couleur blanche, de consistance molle. Sa

Fig. 7. — Larve de *Musca domestica*. D'après Gordon Hewitt.

longueur dans son plus grand développement est de douze millimètres. Elle est apode, mais peut se mouvoir, s'allonger ou se raccourcir, car elle est formée d'un certain nombre de segments mobiles. Cette disposition annelée est déterminée par l'insertion de muscles somatiques segmentaires.

La question du nombre des segments qui constituent le corps de la larve de *Musca domestica* est un sujet débattu. Goureau en comptait 11, Weissmann 12 et Newport 14, Lowne reprenant l'opinion de Brauer décrit 15 segments. C'est aussi l'opinion de G. Hewitt. Mais cet auteur pense que le segment céphalique ne peut être considéré comme l'homologue des autres qui sont de vrais segments du corps, comme le prouvent leur musculature et leur innervation. Ce segment, pour lequel le terme proposé par Henneguy de *pseudo-cephalon* (1) paraît « très convenable », dit G. Hewitt, représente probablement un segment céphalique très réduit

Fig. 8. — Stigmate antérieur de la larve de *Musca domestica* grossi. D'après E. Brumpt.

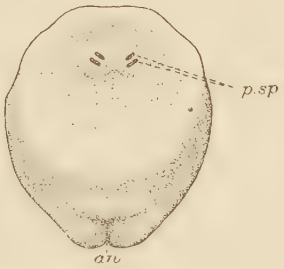


Fig. 9. — Extrémité postérieure de la larve de *Musca domestica* au 2e stade. *an*, anus ; *p.sp*, fentes stigmatiques postérieures D'après G. Hewitt.

et dégénéré, sa forme actuelle étant mieux adaptée au mode de vie de l'animal.

La tête possède deux *crochets buccaux* visibles ; leur disposition est variable ; quelquefois l'un est plus développé que

(1) Henneguy décrit, en effet, sous ce nom de *pseudo-cephalon*, le premier segment du corps qui « est une sorte de capsule mandibulaire renfermant le pharynx et les muscles des crochets mandibulaires, mais ne contenant pas les ganglions céphaliques qui, unis à la chaîne nerveuse ventrale très courte, sont situés en arrière de ce segment. Le pseudo-céphalon est contractile et peut rentrer dans le segment du corps qui lui fait suite ; les larves ainsi constituées sont les vers à tête variable de Réaumur. »

l'autre, souvent ils sont si serrés l'un contre l'autre qu'ils forment une seule pointe. Les *stigmates antérieurs* possèdent six digitations.

Les segments moyens présentent moins d'intérêt. Signalons cependant, que le premier pectoral, auquel Lowne donne le nom de « Segment de Newport », est limité en arrière par un resserrement net et qu'il est recouvert d'épines très petites. De plus, il existe à la face ventrale huit bourrelets de reptation.

Le segment terminal est obliquement tronqué, mais la surface tronquée qui occupe plus de la moitié de l'extrémité postérieure n'est pas très concave comme chez la larve de la Mouche bleue. Ce dernier segment présente, sur la troncature, deux petits disques bruns, un peu saillants, dans lesquels s'ouvrent les orifices respiratoires ; ce sont les *stigmates postérieurs*. Ils ont ici une forme caractéristique ; simples au premier stade, ils présentent trois fentes dans les stades suivants et sont placés sur une plaque chitineuse libre. Les *fentes stigmatiques* sont ici flexueuses et, suivant l'heureuse expression de Brauer, s'enroulent en formant comme un cordon entortillé à la surface de la plaque stigmatique.

Le tégument cuticulaire est plus ou moins transparent, de sorte que dans le premier stade larvaire beaucoup d'organes internes peuvent être vus à travers. Dans la larve plus âgée, le corps prend de plus grandes proportions et donne à la larve une apparence crémeuse obscurcissant les organes internes. La cuticule est composée d'une couche externe assez épaisse de chitine qui se continue avec la chitine interne de la trachée et aussi avec la couche chitineuse des régions stomacales et intestinales du tractus digestif.

Au-dessous de cette couche, il y a une couche plus épaisse de chitine qui ne s'enfonce pas si profondément. Par places, cette couche inférieure est pénétrée par les insertions des muscles. La cuticule se trouve sur une couche de cellules hypodermiques stellaires qui sont bien innervées et elle

atteint une épaisseur considérable dans les segments postérieurs du corps. Ce revêtement chitineux joue à la fois un

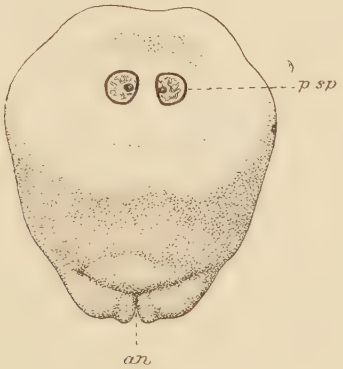


Fig. 10. — Extrémité postérieure de la larve de *Musca domestica* au 3e stade larvaire : *an*, anus; *p.sp*, stigmates postérieurs. D'après G. Hewitt.

rôle de protection et de soutien. Cette couche protectrice, même lorsqu'elle est très mince, oppose une résistance très

Fig. 11. — *Musca domestica*. Les deux plaques stigmatiques postérieures dans leur position respective. On voit les trois fentes stigmatiques formant comme un cordon à l'intérieur du cercle chitineux. D'après E. Brumpt.

grande aux liquides les plus pénétrants et des larves de Mouches peuvent rester vivantes pendant plusieurs heures dans l'alcool absolu ou le pétrole pur.

Physiologie de l'état larvaire. — Nous avons dit dans quelles substances les Mouches déposaient leurs œufs, ces substances sont en effet celles qui conviennent à la nourriture des larves. De Geer le premier donna une description de la vie de ces larves, description à laquelle on a bien peu ajouté depuis.

« Le hasard, dit-il, me les fit découvrir des larves des Mouches domestiques dans les mêmes mois de juillet et août de l'année 1750, lorsqu'ayant, selon les préceptes de M. de Réaumur dans l'*Art de faire éclore les Oiseaux domestiques*, fait dresser un four à fumier de Cheval pour y faire éclore des poulets, je vis voler dessus et tout autour un grand nombre de ces Mouches, qui m'ayant fait naître la curiosité de remuer ce fumier, j'y trouvai quantité de larves à tête de figure variable, et en ayant enfermé plusieurs dans un poudrier rempli à-demi de ce même fumier, je reconnus que quelques jours après elles s'étaient faites des coques de leur propre peau, d'où sortirent ensuite de vér tables Mouches domestiques, telles que je viens de décrire. Les larves de cette espèce vivent donc dans le fumier, mais uniquement dans celui qui est bien chaud et humide, ou pour mieux dire qui se trouve dans une parfaite fermentation, comme l'était celui qui entouroit immédiatement la barique, où je faisois éclore avec succès des œufs de poule ; au moins ne les ai-je jamais rencontrées dans le fumier sec, ni dans la terre. »

Placée dans de bonnes conditions de développement, la larve passe par trois stades successifs :

Au premier stade, elle mesure environ deux millimètres de long, mais possède le même nombre de segments que la larve adulte. Le premier stade larvaire peut se produire vingt-quatre heures après la ponte, mais habituellement il faut de vingt-quatre à trente-six heures. Quand les conditions de développement ne sont pas favorables, il peut durer trois à quatre jours.

Le deuxième stade dure aussi vingt-quatre heures à la température de 25° à 35° C, mais peut durer plus longtemps à une température basse.

Le troisième stade va rapidement. C'est la larve adulte telle que nous l'avons décrite. A la température de 25° à

35° C, l'état larvaire dure trois à quatre jours ; après ce temps apparaît la pupe. Mais si les conditions de développement sont moins favorables, la période peut aller au delà, du huitième au neuvième jour. La larve incubée cesse de se nourrir du deuxième au troisième jour de son état et prend une coloration crème ; cette couleur est due au grand développement de la matière grasse de son corps et aux changements histolytiques qui se produisent intérieurement. Si l'on dissèque la larve à ce stade, on constate qu'elle contient beaucoup de cellules adipeuses.

La vie larvaire apparaît, en effet, comme consacrée à amasser les réserves qui doivent être utilisées pendant la phase nymphale. Claude Bernard avait constaté une telle abondance de glycogène dans les larves de Mouches, qu'il les compara à de « véritables sacs à glycogène ». Il remarqua, en outre, que cet hydrate de carbone était surtout emmagasiné dans le corps adipeux. Pendant les premières phases de la vie larvaire, les cellules du corps adipeux ne contiennent guère comme réserve que de la graisse ; vers la fin de l'évolution larvaire et pendant la nymphose, les réserves albuminoïdes et les granulations de glycogène s'accumulent au contraire à leur intérieur.

Pendant le premier stade, les larves sont *métapneustiques*, c'est-à-dire ne possèdent de stigmates qu'à la partie postérieure du corps ; mais aux stades suivants elles sont *amphipneustiques*, c'est-à-dire possèdent deux paires d'ouvertures stigmatiques, l'une à la partie antérieure, l'autre à la partie postérieure.

C'est pendant le stade larvaire, et pendant ce stade seulement que s'effectue la croissance ; au-delà de cette période, les Mouches, bien que s'alimentant, ne s'accroissent plus : par conséquent, les individus d'une taille inférieure, ou bien appartiennent à une espèce distincte, ou bien tirent leur origine d'une larve qui a été empêchée d'atteindre son complet développement par défaut d'alimentation. Si bien que c'est une grossière erreur que l'on commet parfois de prendre

pour de jeunes Mouches domestiques des exemplaires d'*Homalomyia canicularis* ou petite Mouche domestique. La qualité et la quantité de la nourriture exercent une influence incontestable sur la rapidité de la croissance de la larve, sur sa taille, sur son volume. Redi avait pu montrer que, placées dans de très bonnes conditions de nourriture, les larves de Mouche à viande deviennent de 140 à 200 fois plus pesantes dans l'espace de vingt-quatre heures.

Différents auteurs, et en particulier Guyenot, ont étudié comment chez les larves de Mouche s'effectue l'alimentation. Il semble résulter de leurs recherches que les Asticots absorbent les substances liquides contenues dans les matières où ils se tiennent. Ces substances liquides se produisant par l'action des microbes de la putréfaction qui préexistent dans le milieu ou qui y ont été apportés avec la larve elle-même, en 1908, Bogdanow reconnut que si on met des Asticots sur de la viande stérilisée, ils ne peuvent pour ainsi dire pas se développer. Si au contraire, on ajoute à la viande une diastase liquéfiant la gélatine ou un microbe sécrétant ces ferments, les larves de Mouches s'accroissent rapidement. Des observations concordantes de plusieurs auteurs, il résulte que, chez les Asticots, les microbes contenus dans les matières en décomposition jouent un rôle prépondérant dans la préparation des substances assimilables qui sont absorbées par la larve. Et c'est, peut-être, ce fait qui, comme le fait remarquer Ch. Pérez, explique la croissance si rapide des larves de Mouches placées dans de bonnes conditions.

En revanche, ce facteur alimentation ne paraît avoir aucune action sur la détermination du sexe comme il résulte des expériences de Weissmann et de Cuénot (1897). Ce dernier auteur a nourri différemment, de mai à septembre 1896, 1.226 larves de Mouches. Il a reconnu que les larves à peine nourries donnaient des adultes de petite taille tandis que celles qui étaient bien alimentées se transformaient en adultes bien constitués ; mais dans les deux cas, il y avait à peu près la même proportion des deux sexes. Ce fait n'est

pas sans intérêt pour nous, il nous montre que les chiffres donnés par L. O. Howard dans ses statistiques basées sur la production d'un nombre égal de femelles et de mâles ont toutes chances d'être conformes à la réalité.

Pupe et Nymphe

Morphologie. — Au bout de quatre à cinq jours, la larve prend la forme de pupe. Ce temps peut, du reste, être beau-

Fig. 12. — Enveloppe de la pupe de la Mouche domestique vide. L'imago sort par l'extrémité supérieure restée entr'ouverte. D'après G. Hewitt.

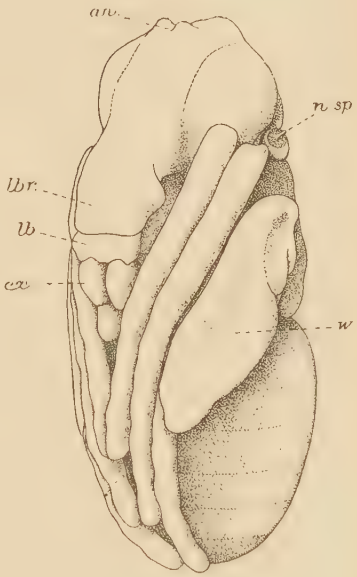


Fig. 13. — Nymphe de *Musca domestica*, débarrassée de son enveloppe pupale au 3e jour. D'après Gordon Hewitt.

coup plus court et G. Hewitt l'a vu ne durer que quelques heures, mais cela n'est pas la règle.

Chez la Mouche domestique comme chez tous les Muscidés,

au moment de la dernière mue, la larve ne se débarrasse pas de son enveloppe chitineuse; elle se transforme en nymphe dans son intérieur et l'on donne le nom de *pupe* à la nymphe ainsi entourée de la dernière mue larvaire. On ne distingue aucune partie de l'imago; ce sont les *pupae coarctatae* de Linné.

La pupe a une forme ovale ou en tonnelet et conserve, à sa surface, des traces de segmentation.

Sa longueur totale est de cinq à six millimètres. Elle change en quelques heures la couleur crème de la larve en une couleur marron foncé ou rouge foncé.

L'extrémité postérieure est plus aplatie et les stigmates postérieurs forment deux proéminences aplaties en forme de boutons. L'extrémité antérieure est amincie, la larve a rétracté son extrémité céphalique.

Lorsqu'on ouvre l'enveloppe de la pupe, on trouve dans son intérieur une nymphe molle dont la forme rappelle celle de l'adulte. La tête est relativement large, deux tubercules marquent la base des antennes, la trompe est encore enveloppée.

Biologie. — La nymphe ne prend pas de nourriture dans le milieu extérieur; elle se nourrit et évolue aux dépens de ses propres tissus ou des réserves qui ont été accumulées pendant la vie larvaire; ce qui se traduit par une diminution de poids.

Mais, malgré son immobilité presque complète, la nymphe continue à respirer et à exhaler de la vapeur d'eau. Avant de se transformer, la larve rejette toutes les matières inutilisables contenues dans son tube digestif.

Physiologie de la nymphose. — Sans entrer dans l'étude comptète des phénomènes intimes des métamorphoses, dont on trouvera des descriptions détaillées, soit dans le travail fondamental de Weismann (1864), soit dans le mémoire plus récent de Ch. Pérez, nous pouvons rappeler qu'il y a deux phénomènes bien distincts à considérer pendant la nym-

phose. Ce sont, la destruction des tissus de la larve (histolyse), et la réédification des tissus de l'adulte (histogenèse). Cette destruction et cette réédification marchent de pair, de sorte qu'un organisme nouveau se constitue pendant que l'ancien disparaît. Plusieurs organes se détruisent en partie ou en totalité et sont remplacés par d'autres de nouvelle formation. Certains qui n'existaient pas chez la larve se développent pendant la nymphose; d'autres enfin, disparaissent sans être remplacés.

Les appendices de l'adulte ont pris naissance par le jeu des *disques imaginaux*. Les organes désignés sous ce nom sont tantôt de petits sacs pédonculés, tantôt des bourgeons saillants à la face interne de l'hypoderme, tantôt de simples épaississements de la paroi du corps, parfois même des cellules isolées çà et là, à la surface ou à l'intérieur des tissus. Houlbert. C'est ainsi que les ailes se développent aux dépens des disques imaginaux. Au moment où se forme le bourgeon qui garnit le fond de la cavité péripodale et qui deviendra l'appendice en question, on voit un tronc trachéen pénétrer dans son intérieur et s'y ramifier, au fur et à mesure que l'aile se développe. Peu à peu, l'aile se dégage de la cavité péripodale; le sang qui pénètre à l'intérieur la distend et le réseau trachéen la consolide; il suffit de quelques heures pour que l'aile atteigne son développement complet; mais comme elle est encore enfermée sous la peau de la nymphe, elle reste plissée, tandis qu'une cuticule solide se différencie à sa surface. Houlbert, d'après les recherches de Gonin. «

Quand les conditions sont bonnes (température de 25° à 35° C.), le stade nymphal dure trois à quatre jours, au bout desquels la Mouche émerge de sa pupe. Elle sort par un mécanisme très ingénieux, bien décrit par Künckel : sous un effort violent, l'ampoule frontale s'enfle et, venant presser la partie antérieure de la pupe, un bruit sec, léger, se fait entendre; une petite pièce antérieure correspondant à la partie supérieure de la tête et aux deux segments dorsaux

supérieurs est projetée en avant, souvent à plusieurs centimètres, le zonite supérieur portant les stigmates est soulevé, la Mouche apparaît. Quand la Mouche fait saillir alternativement cette ampoule, ses trachées ne sont pas distendues par l'air, ses ailes ne sont pas développées, mais elle est en état de contracter ses muscles abdominaux. C'est une contraction de ces muscles qui fait refouler brusquement le sang dans la tête, et cette contraction est d'autant plus énergique qu'elle n'est pas amortie par l'élasticité des trachées.

La Mouche se dégage progressivement de sa pupe par un mouvement d'ascension régulier. Les ailes se déplissent et il suffit que l'air circule dans toutes les branches de leur réseau, pour que l'étalement des membranes alaires se produise. En même temps l'exo-squelette chitineux se durcit et quand ces processus sont terminés, l'Insecte parvenu à son état définitif se met à voler.

Au total, entre la ponte et l'éclosion de l'insecte parfait il s'est écoulé un intervalle moyen de huit jours dans les circonstances favorables : éclosion de l'œuf, huit à vingt-quatre heures ; stade larvaire, quatre à cinq jours ; stade nymphal, trois à cinq jours ; mais, et nous l'avons déjà plusieurs fois signalé, dans des conditions moins favorables, les métamorphoses sont moins rapides et peuvent durer en moyenne de dix à quatorze jours.

Mort de la Mouche

C'est pendant les mois chauds de l'année, juin, juillet, août et septembre, que les Mouches sont abondantes. Dès qu'arrivent les premiers froids d'octobre ou de novembre on les voit tomber en masse ; bientôt elles ont complètement disparu ou tout au moins, elles ne manifestent plus leur présence.

A l'automne, en effet, les Mouches sont frappées d'une

maladie spéciale qui en tue un grand nombre. Cette maladie était déjà connue des anciens entomologistes et DE GEER la décrivait ainsi :

« Il arrive quelquefois à ces Mouches et à celles de quelques autres espèces une maladie mortelle des plus singulières. Le ventre enfle extraordinairement et jusqu'à en crever la peau ; les anneaux se déboîtent et les pièces écailleuses, qui les couvrent tant en dessus qu'en dessous s'éloignent les unes des autres ; la peau membraneuse qui se trouve entre ces mêmes pièces, se présente alors très tendue et toute blanche ; enfin, en ouvrant le ventre, on le trouve tout rempli d'une matière onctueuse, blanche, qui souvent pénètre la peau et s'accumule sur la surface extérieure du corps. On trouve souvent les Mouches dans cet état, mortes et accrochées sur les murailles, les fenêtres et les plantes des prairies, ayant quelquefois le bout de la trompe collé contre le plan de position, et paraissant au premier regard comme si elles étaient vivantes. La cause de cette maladie m'est inconnue ; il paroit comme si ces Mouches avoient mangé quelque chose de venimeux. »

On sait aujourd'hui qu'il s'agit d'une affection cryptogamique, due à un Champignon parasite, l'*Empusa Muscae*. Ce Champignon appartient à la famille des Entomophtorées, de l'ordre des Oomycètes.

Son thalle consiste d'abord en une cellule qui bourgeonne ; les bourgeons se détachent, bourgeonnant à leur tour et peu à peu le corps tout entier de l'Insecte est envahi par un thalle dissocié, analogue à celui que produit le *Mucor racemosus*, par exemple, quand l'air lui fait défaut. On voit à l'arrière-saison les Mouches qui en sont frappées, fixées le long des murs, les pattes largement étendues.

L'abdomen est gonflé et le tégument fait saillie entre les jointures des anneaux, sous forme de crêtes couvertes de Moisissures ; l'abdomen paraît ainsi cerclé de brun et de blanc. Si on l'ouvre, il est vide et moisi et occupé par le Champignon. Celui-ci peut servir à inoculer la maladie à des Mouches saines de même espèce ou d'espèces très voisines, comme on fait passer sur diverses chenilles le *Botrytis* de la muscardine du Ver à soie.

En dehors de cette maladie due à l'*Empusa Muscae* et qui leur est particulière, les Mouches peuvent encore périr de plusieurs façons. Outre les pièges que lui tend l'Homme, qui est ou qui devrait être son principal ennemi, les Mouches peuvent être tuées par d'autres adversaires. Ceux-ci sont bien connus. Ce sont les Araignées, certains Oiseaux, certains Poissons, etc... et nous aurons à voir dans quelles conditions ils pourraient constituer des auxiliaires dans la lutte contre les Mouches.

Mais les Mouches ne périssent pas toutes aux premiers froids de l'automne. Il reste un assez grand nombre d'individus, probablement des femelles écloses tardivement et tardivement fécondées qui n'ont pas fait leur ponte et qui passent l'hiver engourdies, cachées dans les lieux chauds des maisons, pour se ranimer au printemps. L.-O. Howard a vu l'Insecte hiverner « à l'état de pupe dans l'engrais ou à la surface du sol sous un tas de fumier, à l'état adulte dans les anfractuosités ou dans les parties chaudes des maisons. » Jepson a poursuivi d'importantes recherches sur l'élevage des Mouches, en hiver, à la température du laboratoire 18° à 24° C). Il a publié les résultats de ces expériences dans le *Report to the Local Government Board* en 1909. Élevant des Mouches suivant la méthode de Nash dans des chambres closes, avec des morceaux de pain ayant déjà subi un commencement de fermentation, il vit que le développement avait lieu et qu'il était seulement plus lent.

Les durées des différents stades du cycle évolutif à la température moyenne de 21°C ont été, en effet, les suivantes :

Œufs = 36 heures ;

Larves = 11 jours au total (3 mues : 1 jour et demi, + 4 jours + 5 jours et demi) ;

Pupes = très variable ; à 21°C, 10 jours en moyenne ; durée plus longue = 18 jours ; à 25°C = 3 jours.

Et Jepson croit pouvoir conclure de ses recherches :

1°. — Les *Mouches ne disparaissent pas durant l'hiver*,

ainsi qu'on le croit vulgairement, mais trouvent des endroits où les conditions de température etc..... sont favorables à leur survie.

2°. — Le fait que les Mouches coïtent en grand nombre pendant l'hiver, semble démontrer qu'elles peuvent se reproduire durant l'hiver dans certaines conditions de température, à supposer qu'elles ne soient pas troublées dans leurs gîtes pendant le stade larvaire.

3°. — D'autre part, le fait que les Mouches capturées pendant l'hiver sont plus résistantes et présentent une plus grande longévité que celles capturées pendant l'été, vient à l'appui de cette conception que les premières peuvent persister pendant l'hiver à l'état adulte.

4°. — Si, comme il paraît probable, on ne trouve des Mouches l'hiver que dans certains endroits chauds, et à l'état de colonies isolées, on peut espérer réduire leur nombre d'une manière appréciable et peut-être les exterminer, à la faveur d'une brève exposition à l'air pendant les mois froids.

CHAPITRE II

LES ESPÈCES AFFINES

Bien que nous ayons en vue la Mouche domestique, nous devons donner ici une très courte description de quelques Mouches qui par leur morphologie et leurs habitudes sont voisines de Musca domestica, et peuvent jouer le même rôle pathogène.

Classification.

La Famille des Muscidés est très riche ; nous indiquons ici quelques Muscidés calyptères.

Classification d'Ed. Perrier. — Muscidés calyptères.

Tribu des Sarcophaginae. — Soie antennaire nue à l'extrémité ; des macrochètes au moins sur les deux derniers segments abdominaux. — *Theria* Rob. Desv. — *Sarcophila* Rond. — *Sarcophaga* Meig. — *Cynomyia* Rob. Desv. — *Onesia* Rob. Desv.

Tribu des Muscinae. — Soie antennaire plumeuse jusqu'à l'extrémité ; pas de macrochètes. — *Stomoxys* Geoffr. — *Idia* Meig. — *Rhyncomyia* Rob. Desv. — *Gymnostylina* Mcq. — *Graphomyia* Rob. Desv. — *Mesembrina* Meig. — *Calliphora* Rob. Desv. — *C. vomitoria* : Mouche de la viande. — *Pollenia* Rob. Desv. — *Dasyphora* Rob. Desv. — *Lucilia*

Rob. Desv. — *L. Caesar :* Mouche dorée. — *Pyrellia* Rób. Desv. — *Musca* Linné. *M. domestica* : Mouche domestique. — *Curtonevra* Mcq. — *Myospila* Rond.

Tribu des Anthomyinae. — Quatrième nervure longitudinale ne se courbant pas en avant vers la troisième et ne formant pas de transversale pointue. — *Aricia* Rob. Desv. — *Spilogaster* Meig. — *Hydrotaea* Rob. Desv. — *Ophyra* Rob. Desv. — *Lasiops* Meig. — *Drymeia* Meig. — *Anthomyia* Meig. — *Homalomyia* Bouché. — *Dialyta* Meig. — *Myoprina* Desv. — *Lispe* Latr. — *Caenosia* Meig. — *Syllegoptera* Rond. — *Atherigona* Rond.

Nous empruntons maintenant à la classification proposée par Brumpt dans son *Précis de Parasitologie*, classification où la morphologie des Muscidés intéressant le médecin est étudiée d'une façon si précise et si claire, les caractères de quelques genres qui nous intéressent plus particulièrement.

Trompe courte, charnue ne pouvant pas percer la peau.

- Tibia médian sans soies sur le côté interne. Espèces noires avec des lignes ou des taches claires ..... **Musca.**
- Abdomen non métallique.
  - Deuxième anneau abdominal très grand ..... *Auchmeromyia.*
  - Labre saillant sous l'épistome. *Bengalia.*
  - Labre caché sous l'épistome.. *Ochromyia.*
  - ..... *Cordylobia.*
- Abdomen métallique.
  - Noirâtre ..... **Calliphora.**
  - Noir avec des lignes blanches longitudinales ..... *Chrysomyia.*
  - Entièrement métallique..... **Lucilia.**
  - Bandes transversales noires sur le thorax et l'abdomen..... *Pycnosoma.*

Pour nous en tenir aux espèces immédiatement voisines de *Musca domestica*, voisines par les caractères morphologiques et surtout biologiques, nous décrirons seulement :

1°.— La petite Mouche domestique : *Anthomyia canicularis.*

2°. — La grosse Mouche bleue de la viande : *Calliphora vomitoria*, et d'une façon plus générale les Calliphores.

3°. — La Mouche vert doré : *Lucilia Caesar* et les Lucilies en général ;

4°. — La Mouche rayée vivipare : *Sarcophaga carnaria*.

Nous ne décrirons pas *Stomoxys calcitrans* et *Curtonevra* (*Musca*) *stabulans* que l'on peut trouver à l'intérieur des maisons. Bien qu'elles ressemblent à *Musca domestica*, elles n'ont pas le même procédé d'infection que cette dernière.

Morphologie

Anthomyia canicularis Meigen. Syn : *Homalomyia canicularis*. — Cette Mouche, qui ressemble beaucoup à la Mouche domestique commune est plus petite qu'elle ; elle ne mesure

Fig. 11. — *Anthomyia canicularis*. Mâle. D'après Gordon Hewitt.

guère que 6 mm. de longueur. Son thorax est noirâtre ou gris foncé avec des bandes longitudinales brunes chez le mâle. L'extrémité de la quatrième nervure longitudinale de l'aile ne s'infléchit pas mais s'étend en ligne droite

jusqu'au bout de l'aile, parallèle à la nervure immédiatement supérieure.

Les larves d'*Anthomyia* sont faciles à reconnaître aux longues soies barbelées qui ornent leur corps, surtout latéra-

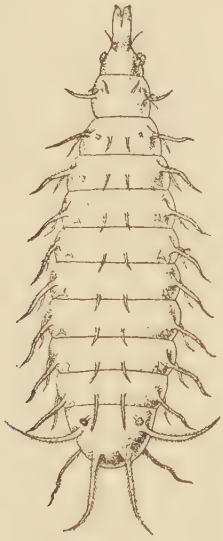


Fig. 15. — Larve d'*Anthomyia canicularis*. Grossie 8 fois.
D'après R. Chevrel.

lement et sur la partie postérieure du corps. Cette Mouche apparait dans les Maisons plutôt que *Musca domestica*.

Genre *Calliphora* Robineau-Desvoidy, 1830. — (de καλλος; beauté et φορὰ : action de porter).

Les Calliphores se distinguent des Musca « par leur face bordée de poils, par leur épistome un peu saillant, par leur dernier article des antennes trois fois plus long que le précédent ; l'abdomen est hémisphérique de teinte bleu métallique sans éclat ». R. Blanchard.

Calliphora vomitoria (Linné, 1758). — La Mouche bleue de la viande est longue de 7 à 13 mm. elle pond sur la viande, sur les cadavres, sur la charogne. Elle pond environ deux-cents œufs par amas de vingt à cent ; au

bout de vingt-quatre heures, il en sort des larves qui, après douze à quinze jours, passent déjà à l'état de nymphe :

Fig. 16. — *Calliphora vomitoria* grossie, la larve et sa pupe. D'après R. Blanchard.

Fig. 17. — Plaque stigmatique postérieure de *Calliphora*. On voit nettement les trois fentes stigmatiques, et l'anneau chitineux dans lequel est percée la fausse ouverture stigmatique. D'après E. Brumpt.

la nymphe elle-même donne naissance à un adulte au bout de douze à quinze jours. R. Blanchard.

Genre *Lucilia* Robineau-Desvoidy, 1830. — (De *luci* : lumière).

Les Lucilies ont la tête déprimée, l'épistome dépourvu de saillie, le dernier article des antennes est quadruple du précédent et porte un arista très plumeux; l'abdomen, court et arrondi, brille de beaux reflets métalliques. R. Blanchard.

Lucilia macellaria Robineau-Desvoidy, 1830. — La Lucilie bouchère qui est d'un beau vert doré et dont la coloration blanche de la face tranche sur la couleur générale du corps est longue de 9 à 10 mm. Le thorax, dont la teinte varie du bleu au vert, a des reflets métalliques cuivreux ou pourprés; la face supérieure du prothorax et du mésothorax présente toujours trois bandes longitudinales, noires ou fuligineuses, tandis que le métathorax est incolore. Les pattes sont noires; les ailes sont transparentes et incolores,

si ce n'est que la base est un peu enfumée, et ont des dimensions maximum de 7 mm. 09, sur 2 mm. 70.

Cette Lucilie est extrêmement redoutable : elle pond à la surface des plaies, dans les oreilles ou dans les fosses nasales d'individus endormis en plein air. La larve est blanche et formée de 12 segments dont le bord supérieur porte des cercles de très petites spinules : ces cercles sont au nombre de 2 ou 3 pour le premier segment, de 3 pour le 2me et

Fig. 18. — *Lucilia macellaria.*

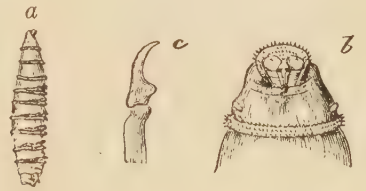


Fig. 19. — *a*, larve de Lucilia macellaria, de grandeur naturelle; *b*, son extrémité antérieure vue en dessus et très grossie; *c*, une mandibule vue de profil et très grossie. D'après R. Blanchard.

le 3me anneaux, de quatre pour les autres anneaux. Les 4 cercles de spinules occupent exactement le bord antérieur de l'anneau, sur la face dorsale, mais on voit les deux cercles antérieurs de chaque anneau se séparer des deux autres, sur les côtés, et empiéter sur le bord postérieur de l'anneau précédent, pour s'y maintenir sur toute la largeur de la face ventrale : de là le nom de *screw-worm* donné à la larve par les Anglo-Américains. La bouche, protégée par une sorte de rebord denté est reportée à la face ventrale ; elle livre passage à deux forts crochets maxillaires. La pupe en barillet a acquis une teinte brun foncé dès le second jour de la nymphose ; elle porte encore les rudiments des spinules.

Les larves, dès qu'elles sont écloses, se mettent à ronger les tissus et causent ainsi d'horribles désordres; elles dévorent les muqueuses, les cartilages, les muscles, les os eux-mêmes et amènent fréquemment la mort. Sur 15 observations réunies par Laboulbène, il y eut 9 cas mortels, les

malades avaient expulsé de 80 à 308 larves et davantage encore. Depuis que Coquerel a signalé les ravages exercés à la Guyane par la Lucilie, l'attention est vivement attirée par ce terrible Diptère, redoutable à l'égard de la fièvre jaune. R. Blanchard.

C'est une espèce qui semble cosmopolite, mais la Lucilie bouchère est surtout commune en Amérique.

Ce sont les larves de ces deux premières espèces, Calliphores et Lucilies : *Calliphora vomitoria*, *C. erythrocephala*, *C. azurea ; Lucilia Caesar*, *L. régina*, qui constituent les « Asticots », si recherchés des pêcheurs et pour lesquels il existe, en particulier aux environs de Paris, de véritables « fabriques » où l'on fait pondre les Mouches sur des viandes de rebut. On sait que ces larves de Calliphores et de Lucilies peuvent se distinguer à ce fait que leurs fentes stigmatiques sont droites et convergent vers une fausse ouverture stigmatique.

Genre *Sarcophaga* Meigen, 1826.

Le dernier article de l'antenne est trois fois plus long que le précédent. L'arista est hérissé de poils également longs en dessus et en dessous ; le thorax est allongé et parcouru par trois bandes noires longitudinales ; l'abdomen est tacheté. La femelle est toujours vivipare, Réaumur.

Sarcophaga carnaria Meigen.

Cette Mouche a une coloration générale gris noir, sa tête est jaunâtre, son abdomen brun est marqueté régulièrement de cendré. La femelle est beaucoup plus grande que le mâle : elle mesure au moins 15 millimètres (R. Blanchard), 13 à 15 millimètres (Railliet).

La fécondité de cette Mouche est remarquable, « son oviducte renfermant 20.000 larves, qu'elle pond dans les matières animales et végétales en décomposition. La larve d'un blanc sale est armée de deux crochets à son extrémité antérieure, l'autre extrémité est obtuse, évidée et verruqueuse.

Elle s'enfonce à peu de profondeur sous terre, pour se changer en une pupe brun noirâtre qui éclot en quinze jours environ. La Mouche qui en sort se reproduit au bout de peu de temps. Trois ou quatre générations successives peuvent prendre naissance dans une même saison ». R. Blanchard.

Cette Mouche n'a guère, en réalité, l'occasion de déposer ses œufs sur la viande; elle recherche plutôt les cadavres et ses larves sont parmi « les travailleurs de la première heure ». On sait qu'elle peut aussi pondre dans les cavités naturelles de l'Homme ou sur les plaies et donner lieu à des myases très graves.

Biologie.

Nous n'entreprendrons pas ici l'étude des mœurs et des habitudes de ces Mouches. Pour plusieurs, la biologie est la même que celle de *Musca domestica*, sur laquelle nous avons insisté. Nous ferons exception cependant pour la Mouche bleue de la viande; par son habitude de déposer ses œufs sur la viande qui doit servir à notre alimentation, elle mérite de retenir l'attention de l'hygiéniste.

Nulle description ne saurait être à la fois plus exacte et d'une tenue littéraire plus élégante que celle que donne J.-H. Fabre des mœurs de la Mouche bleue de la viande. On nous permettra d'en citer quelques trop courts extraits.

« Pour expurger la terre des souillures de la mort et faire rentrer dans les trésors de la vie la matière animale défunte, il y a des légions d'entrepreneurs charcutiers, parmi lesquels sont, dans nos régions, la Mouche bleue de la viande (*Calliphora vomitoria* Lin.) et la mouche grise (*Sarcophaga carnaria* Lin.). Chacun connaît la première. C'est la grosse Mouche d'un bleu sombre qui, son coup fait dans le garde-manger mal surveillé, stationne sur nos vitres et gravement y bourdonne, désireuse de s'en aller au soleil mûrir une autre émission de germes... La Mouche bleue fréquente nos demeures l'automne et une partie de l'hiver, jusqu'à ce que les froids deviennent rigoureux; mais son apparition dans les champs remonte

bien plus haut. Dès les premières belles journées de février, on la voit se réchauffer, toute frileuse, contre les murs ensoleillés. En avril, je l'observe, assez nombreuse, sur les feuilles de Laurier-tin. Apparemment c'est là que se fait la parade, tout en sirotant les exsudations sucrées des petites fleurs blanches. Toute la belle saison se passe au dehors, en courtes volées d'une buvette à l'autre. Quand viennent l'automne et son gibier, elle pénètre chez nous et ne nous quitte qu'aux fortes gelées. . Je viens de servir une Linotte tuée l'avant-veille. Alors est introduite sous la cloche une Mouche bleue, une seule, pour éviter la confusion. Son ventre replet annonce une prochaine ponte. En effet, une heure après, les émotions de l'internement apaisées, la captive est en travail de gosiné. D'un pas âpre et saccadé, elle explore le petit gibier, va de la tête à la queue, revient de la queue à la tête, plusieurs fois recommence, enfin se fixe au voisinage d'un œil, tout fané, retiré dans son orbite.

L'oviducte se coude à angle droit et plonge dans la commissure du bec, tout à la base. Alors, près d'une demi-heure, c'est l'émission des œufs. Immobile, impassible, tant elle est absorbée dans ses graves affaires, la pondeuse se laisse observer au foyer de ma loupe. Un mouvement de ma part l'effaroucherait, ma tranquille présence ne lui donne aucune inquiétude. Je ne suis rien pour elle.

L'émission n'est pas continue jusqu'à épuisement des ovaires, elle est intermittente et se fait par paquets. A diverses reprises, la Mouche quitte le bec de l'oiseau et vient se reposer sur le treillis, en se brossant l'une contre l'autre les pattes postérieures. Avant de s'en servir de nouveau, elle nettoie surtout, elle lisse, elle polit son outil, la soude conductrice des germes. Puis, se sentant les flancs encore riches, elle revient au même point de la commissure du bec. La ponte reprend pour cesser tout à l'heure et de nouveau recommencer. Une paire d'heures se passent en ces alternances de station au voisinage de l'œil et de repos sur le treillis.

Enfin c'est fini. La Mouche ne revient plus sur l'oiseau; preuve de l'épuisement des ovaires. Le lendemain, elle est morte. Les œufs sont plaqués en couche continue à l'entrée du gosier, à la base de la langue, sur le voile du palais. Leur nombre paraît considérable; toute la paroi gutturale en est blanchie. J'engage un petit pilier de bois entre les mandibules pour les maintenir ouvertes et me permettre de voir ce qui se passera.

J'apprends ainsi que l'éclosion se fait en une paire de jours. Aussitôt née, la jeune vermine, amas grouillant, abandonne les lieux et disparaît dans la profondeur du gosier.

Le bec de l'oiseau envahi était clos au début, autant que le com-

porte le rapprochement non forcé des mandibules. A la base restait une étroite rainure, suffisante au plus au passage d'un crin. C'est par là que s'est effectuée la ponte. Etirant son oviducte en tube de lorgnette, la pondeuse a insinué dans le détroit la pointe de son outil, pointe légèrement durcie d'une armure de corne. La finesse de la sonde est en rapport avec la finesse de l'entrée. Mais si le bec était rigoureusement clos, en quel point se ferait le dépôt des œufs?

Avec un fil noué, je maintiens les deux mandibules strictement rapprochées, et je mets une seconde Mouche bleue en présence de la Linotte déjà peuplée par la voie du bec. Cette fois, la ponte se fait sur un œil, entre la paupière et le globe oculaire. A l'éclosion, encore une paire de jours après, les vermisseaux pénètrent dans les profondeurs charnues de l'orbite. Les yeux et le bec, voilà donc les deux principales voies d'accès dans le gibier à plumes.

Il y en a d'autres. Ce sont les blessures...

De ces divers faits, il résulte que, pour le dépôt de ses œufs, la Mouche bleue recherche tantôt les plaies, où les chairs sont à nu, tantôt les muqueuses buccales ou oculaires, non protégées par un épiderme de quelque résistance. Il lui faut aussi l'obscurité. »

Proportions. Répartition géographique de la Mouche domestique et des espèces affines.

La Mouche domestique est de beaucoup la plus fréquente dans les habitations. Indiquons quelques chiffres.

D'après Nash (1909), *Musca domestica* constitue la presque totalité des Mouches des maisons (97 0/0).

En 1900, L.-O. Howard fit des collections de Mouches dans des salles à manger prises dans différentes contrées de son pays et :

Sur 23.087 Mouches, il en trouve 22.808 appartenant à *Musca domestica*, soit 98,8 0/0 sur le total capturé. Le reste (12 0/0) comprenait *Stomoxys calcitrans*, *Pollenia rudis*, *Muscina stabalans*, *Calliphora erythrocephala*, Meig; *Phormia Terrae-novae*, *Lucilia Caesar*, *Homalomyia canicularis*,

Scenopinus fenestralis, L., *Drosophila ampelophila*, Loew : *Sepsis violacea*, Meig.

G. Hewitt pense que ces chiffres sont trop élevés pour *Musca domestica* et trop faibles pour la petite Mouche domestique (qu'il désigne sous le nom *d'Homalomyia*) qui serait assez fréquente en Angleterre.

Ce dernier auteur trouve que sur un total de 3.856 Mouches recueillies un peu partout : restaurants, étables, chambres à coucher, hôtels, cuisines, 37.5 0,0 étaient des *Musca domestica*, 11.5 0 0 des *Homalomyia canicularis* et le reste, d'autres espèces telles que : *Stomoxys calcitrans*, *Muscina stabulans*, *Anthomyia radicans* et *Calliphora erythrocephala*.

Aux Indes, dit-il, une Mouche analogue à notre *Musca domestica* existe en abondance telle que les chiffres cités paraissent invraisemblables.

Il y a dans ce pays deux espèces de Mouche à viande, la *Calliphora erythrocephala* et une autre moins commune, la *Calliphora vomitoria*.

Donnons encore le résultat des recherches faites par E. Austen (Report to the Local Government Board 1909) : On a pu identifier dix à onze espèces de Mouches recueillies de juillet à novembre 1908.

Après *Musca domestica*, les espèces les plus communes étaient *Homalomyia canicularis*, *Calliphora erythrocephala* et *Muscina stabulans*.

La présence de *Protocalliphora groenlandica* à Bermondsey, mérite une mention spéciale. Les larves de cette Mouche qui se nourrit généralement de charogne ont été évidemment importées dans des sacs de vieux os employés par une fabrique de colle. *P. Groenlandica* n'est pas une espèce qui se rencontre ordinairement dans les habitations, du moins en Angleterre. Sa présence en grand nombre vers le 10 août dans la cuisine de l'école de *London County Council* à 150 mètres de la fabrique de colle en question s'explique aisément et méritait d'être notée.

Les exemplaires de *Musca domestica* étaient de beaucoup plus nombreux; les essais de numération effectués pour se rendre compte de la proportion respective d'individus de chaque sexe par rapport au nombre total d'individus de la même espèce ne permirent pas d'arriver à une conclusion, cette proportion étant très variable suivant les endroits et d'un jour à l'autre.

Répartition géographique.

La Mouche domestique se trouve partout à la suite de l'Homme. Il n'est probablement pas d'Insecte plus répandu que celui-là. Il a été transporté partout par la navigation. Et, pour ne citer qu'un exemple, E. Austen rapporte que le Musée britannique possède une collection d'échantillons de *Musca domestica* provenant des régions suivantes : Chypre, Indes du N. O., Provinces de Wellesley, Straits Settlements, Hong-Kong, Japon, Vieux Calabar, Nigeria du Sud, Somaliland, Est-Africain Anglais, Nyassaland, Suez, Lac Tanganyika (capitaine Speke), Transvaal, Natal, Sokotra; Madagascar, Sainte-Hélène, Madère, Nouvelle-Ecosse, Colorado, Mexique, Saint-Louis, Indes occidentales, Paraguay, Brésil, Uruguay, République Argentine, Chili, Queensland, Nouvelle-Zélande.

En un mot, leurs caractères morphologiques, leurs modes de vie et de reproduction, leur ubiquité rendent la Mouche domestique et quelques espèces affines éminemment aptes à jouer un rôle important dans la dissémination des maladies; nous allons voir dans les chapitres suivants combien, et les observations cliniques et les expériences vont montrer le bien fondé de cette hypothèse.

Tableau comparatif résumant les caractères principaux de la Mouche domestique et de quelques espèces voisines.

	MUSCA DOMESTICA. *Mouche domestique.*	ANTHOMYIA CANICULARIS. *Petite Mouche domestique.*
	Longueur 0.008 environ.	Plus petite que la Mouche domestique : longueur moyenne : 0.006 mm.
	Couleur : cendrée, gris souris.	
	Tête : face noire à côtés jaunâtres.	*Tête :* ♂ blanc brillant, ♀ gris foncé.
	Espace interoculaire : ♂ = 1/5 à peine de la largeur totale, ♀ 1/3 de la largeur totale de la tête.	Espace interoculaire : ♂ = 1/7 de la largeur totale, ♀ = 1/3 de la largeur totale de la tête.
	Soies antennales empennées jusqu'à la pointe.	Trompe molle.
	Trompe molle disposée pour la succion.	
	Thorax : 4 bandes longitudinales noires, étroites, nettement limitées au moins par devant.	Thorax : noirâtre ou gris foncé, sans bandes longitudinales chez le mâle.
	Abdomen : ♂ côtés de la moitié basale ochracés, ♀ côtés de la moitié basale ochracés (moins fréquent).	Abdomen : ♂ taches ochracées (brun jaunâtre) de chaque côté de la base, ♀ uniformément gris foncé.
	Ailes : transparentes avec une légère teinte de noir et coloration « feuille-morte » à la base.	*Ailes :* Extrémité de la 1re nervure longitudinale parallèle à la nervure susjacente, sans courbure; au repos, les extrémités des ailes sont plus rapprochées l'une de l'autre que chez la Mouche commune ce qui la fait paraître plus mince que cette dernière.
Insecte parfait	3e nervure longitudinale constitue le rameau inférieur du tronc des nervures antérieures. Elle part de la 2e ou de la 1re longitudinale et donne naissance à la transverse ordinaire;	
	1re nervure longitudinale s'infléchit à angle aigu vers le haut pour se rapprocher de la nervure susjacente.	
	Les cuillerons bien développés recouvrent les balanciers. Cuillerons doubles.	
	Pattes : Tibia médian sans soies sur le côté interne; le tarse présente deux griffes recourbées et des palettes ou semelles dont la face inférieure est hérissée de poils.	
	Métamorphoses : complètes.	*Métamorphoses :* Complètes.
	Très commune dans les maisons de Juillet à Septembre; encore assez commune en Octobre.	Apparaît dans les maisons plus tôt que *Musca domestica*.
	Peut vivre de six semaines à quatre mois.	

	MUSCA DOMESTICA. *Mouche domestique.*	ANTHOMYIA CANICULARIS. *Petite mouche domestique.*
Œufs.	Couleur : blanc crayeux. Forme : ovalo-cylindrique allongée, légèrement plus étroit à une extrémité. Dimensions : 0.001 à 0.0015 de long. Pondus par masses de 100 à 120 dans le fumier, le crottin de cheval, les détritus, etc. Éclosion : 8 à 24 heures.	Déposés dans les matières animales et végétales en décomposition. Durée des différents stades non observée.
Larve.	Couleur : blanche. Longueur : 0.01 à 0.012. Forme : générale cylindrique, plus étroite à l'extrémité antérieure, dernier segment tronqué. Stigmates antérieurs possèdent six digitations. *Stigmates postérieurs :* sont flexueux et s'enroulent en formant comme un cordon entortillé à la surface de la plaque stigmatique. Les champs stigmatiques sont à peine déprimés. 8 bourrelets de reptation. Dans les conditions favorables (aliment, température, humidité) la durée du stade larvaire est d'environ 4 à 5 jours.	Longueur : environ 0.008. Couleur : brun jaunâtre. Forme : cylindrique; extrémité antérieure s'amincissant brusquement. *Longues soies barbelées* sur le dos et de chaque côté.
Pupe.	Couleur : rouge brun foncé. Forme : En tonnelet, régulièrement. Cylindrique mais s'amincissant à l'extrémité antérieure. Durée du stade nymphal dans de bonnes conditions : 3 à 5 jours.	Même coloration et même apparence générale que la précédente, mais plus courte. La rangée des soies épineuses présente chez la larve est encore distinctement visible.

	CALLIPHORA VOMITORIA. *Mouche bleue de la viande.*	LUCILIA CÆSAR. *Mouche vert doré.*
Insecte parfait.	Longueur : 7 à 13 mm. en moyenne Couleur : bleu métallique. *Tête :* face bordée de poils, épistome un peu saillant, dernier article des antennes trois fois plus long que le précédent. Thorax : bleu avec des reflets soyeux. Abdomen : hémisphérique, teinte bleu métallique. *Ailes :* 4e nervure longitudinale coudée à angle obtus, un peu en forme de V ; 3e nervure longitudinale poilue à la base. Trompe molle. Cuillerons noirs bordés de bleu. Pieds : noirs. Tibia médian avec des soies sur le côté interne. *Métamorphoses :* Complètes.	Longueur : 9-10 mm. en moyenne. Couleur : vert doré métallique. *Tête :* face et côtés du front blancs à reflets noirâtres ; tête déprimée, épistome dépourvu de saillie ; dernier article des antennes quadruple du précédent avec un arista très plumeux. Trompe molle. Thorax : bleu vert ; la face supérieure du prothorax et du mésothorax présente toujours 3 bandes longitudinales, noires ou fuligineuses, tandis que le métathorax est incolore. Abdomen : reflets métalliques. Pieds noirs ♂, Tibia médian avec des soies sur ♀ le côté interne. *Ailes :* transparentes et incolores, mais la base un peu plus colorée, 1re cellule marginale postérieure s'ouvrant en avant de l'extrémité de l'aile ; 4e nervure longitudinale coudée à angle obtus ; 3e nervure longitudinale munie de soies dans sa partie proximale, en avant de la petite nervure transverse. *Métamorphoses :* complètes.
Œufs.	Œufs pondus en amas de 20 à 100 ; éclosion en 24 heures environ. Pond sur les viandes fraîches surtout.	idem. Ponte surtout sur les viandes mortes, ainsi que sur les plaies, etc.
Larve.	Forme de l'asticot. Couleur blanche. 12 à 15 jours en moyenne. *Les fentes stigmatiques* sont droites et convergent vers une fausse ouverture stigmatique.	Couleur blanche. D'après la disposition de ses spicules on donne à la larve le nom de ver en vis (screw worm). La bouche reportée à la face ventrale possède 2 forts crochets maxillaires. *Fentes stigmatiques :* même disposition que chez les Calliphores.
Pupe.	Durée 12 à 15 jours.	Idem. Col. brun foncé, forme en barillet.

DEUXIÈME PARTIE

ROLE PATHOGÉNIQUE

CHAPITRE PREMIER

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

Les Mouches peuvent occasionner directement, par la présence de leurs larves dans l'intestin, sous la peau, dans les cavités naturelles, des désordres importants dans l'organisme humain. Ces myases presque toujours graves et quelquefois mortelles sont fréquentes et occupent en pathologie une place importante ; ce sont elles qui, dans la question du rôle pathogénique des Mouches, ont, pendant longtemps, retenu seules l'attention (1). La Mouche domestique ou les espèces voisines sont donc capables de déterminer des myases diverses. Mais elles peuvent, de plus, jouer un rôle primordial, rôle mécanique celui-là, dans la diffusion de certaines maladies. Ce rôle pathogène est moins connu et de notion plus récente, mais son importance paraît de jour en jour plus grande au fur et à mesure que des recherches se poursuivent à son sujet. Il est d'un intérêt capital pour le

(1) Cette question a été étudiée, en particulier, dans la thèse très importante que notre collègue du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, M. R. Capdevila, vient de soutenir sur les *Infections du Premier âge*. Rullière, Avignon, édit.

chaicien et l'hygiéniste, puisque de cette notion étiologique, peuvent découler des mesures prophylactiques. C'est lui seul que nous étudierons ici.

L'importance du rôle joué par la Mouche domestique dans la dissémination des maladies est très variable suivant les cas. C'est ainsi que dans la propagation de la fièvre typhoïde, du choléra, de la diarrhée infantile, de la tuberculose, par exemple, la Mouche a un rôle certain, tandis que dans d'autres maladies, ce rôle est probable ou seulement possible et plus ou moins démontré. A ce sujet, il sera indispensable de faire un choix, de donner des observations bien étudiées et des expériences précises, notre but étant de montrer la réalité de cette étiologie dans certaines maladies et non de passer en revue les nombreuses publications qui ont paru dans ces dernières années sur ce sujet.

La Mouche domestique peut disséminer des œufs de Vers parasites, des microbes pathogènes ou non-pathogènes, des Moisissures.

Dissémination des œufs des Vers parasites.

Les Mouches sont très avides de segments de Vers plats, même si ces segments sont vieux de plusieurs jours. « Une Mouche suce ainsi un point d'un segment de Ver plat pendant cinq à dix heures, et en examinant alors cette Mouche, on la trouve remplie d'un liquide laiteux blanc qui est le jus du Ver; dans plusieurs cas, quelques œufs de Vers sont trouvés dans ce fluide. La Mouche commune peut donc extraire le contenu d'un segment de Ver malgré l'absence de pièces buccales pouvant percer. Ce travail est beaucoup facilité par un procédé de décomposition (autolyse) du Ver qui est indépendant de la putréfaction. » (W. Nicoll et E. Hart.) Les Mouches semblent être moins attirées par les Vers ronds dont la cuticule est plus résistante.

Les larves de Mouches s'attaquent aussi aux Vers ronds mais ne peuvent percer la cuticule, s'il y a une fente ou une

déchirure les larves pénètrent à l'intérieur du Ver et le dévorent.

La Mouche ingère des œufs de Vers parasites et les rejette ensuite sans que ce passage à travers l'intestin ait altéré leur structure.

De nombreuses expériences ont été faites pour prouver ce fait, plusieurs sont démonstratives.

Expériences

Les plus anciennes sont celles du professeur Grassi de Milan (1883). Cet auteur broya des segments de *Taenia solium* dans de l'eau après les avoir conservés plusieurs mois dans l'alcool. Des Mouches pompèrent les œufs en même temps que l'eau ; ceux-ci furent retrouvés sans être altérés dans les déjections des Insectes. Cette expérience réussit si bien que si les œufs eussent été vivants, l'expérimentateur, dit Grassi, « eût été facilement infecté par les Cysticerques. » De même, des œufs de *Trichocéphale* furent placés sur la table du laboratoire, des Mouches s'en nourrirent et quelques heures plus tard, des œufs furent retrouvés dans leurs déjections déposées sur le plancher de la cuisine, à dix mètres de distance de l'endroit où ils avaient été ingérés.

Ces expériences ont été depuis reprises et complétées par plusieurs auteurs parmi lesquels il convient de citer les noms de Stiles (1889), de Galli-Valerio (1905), de Calandruccio (1906), de Léon (1908) mais surtout de W. Nicoll et E. Hart qui ont donné en 1911 au « Local Government Board » un mémoire fondamental sur ce sujet.

Expériences de Stiles (1890 et 1899). — Il plaça des larves de Mouches avec un *Ascaris lombricoides* femelle ; les larves le dévorèrent avec les œufs que l'*Ascaris* contenait. Devenues adultes, les Mouches contenaient encore les œufs. Ces expériences ayant été faites pendant l'été, les œufs d'*Ascaris* se développèrent rapidement et furent

trouvés à des stades divers de développement dans les Insectes, prouvant que ceux-ci peuvent contribuer à la dissémination du parasite.

Expériences de W. Nicoll et E. Hart (1911). — (Quatrième rapport au « Local Government Board » sur les Mouches agents vecteurs d'infection. Traduction du *Bulletin de l'Office international d'Hygiène.*)

Ces expériences ont été faites presque exclusivement avec *Musca domestica* ; dans quelques cas pourtant ils prirent *Fannia canicularis* et *Calliphora erythrocephala.*

Ils utilisèrent une grande cage en tôle perforée, avec un côté en verre de 0.90 × 0.45 × 0.30. Une cloison mobile permettait de diviser cette cage en deux compartiments. Les matières infectées données aux Mouches étaient des selles contenant des œufs, des Vers complets ou des parties intactes, des segments déchiquetés et des œufs en suspension dans l'eau.

Les débuts des expériences se tirent en novembre 1909 et les travaux continuèrent pendant toute l'année suivante.

Les Mouches observées étaient d'abord tuées par le chloroforme, le corps et les pattes étaient examinés pour y rechercher les œufs. On enlevait alors les pattes et les ailes, on lavait le corps pour être sûr de ne pas avoir d'œufs adhérents et on examinait les ventricules et l'intestin, ainsi que la trompe où on ne trouva jamais d'œufs. Les excréments des Mouches étaient aussi examinés.

Expériences faites avec des Mouches adultes.

a. — *Hymenolepis diminuta* (œufs de 0.070 × 0.065). Toutes expériences négatives.

b. — *Toxascaris limbata* (œufs de 0.08 × 0.07). Toutes expériences négatives.

c. — *Ankylostoma caninum* (œufs de 0.06 × 0.04). Toutes expériences négatives.

d. — *Trichuris trichiurus* (œufs de 0.050 × 0.026). Deux Mouches portaient des œufs.

e. — *Dipylidium caninum* (œufs de 0.04 0.04). Neuf Mouches

portaient des œufs. Ceci montre que la Mouche peut extraire par succion les œufs contenus dans les segments de Vers plats et les porter au moins pendant 43 heures dans son intestin.

f. — *Taenia marginata* (œufs de 0.035 × 0.035). Œufs chez 18 Mouches ; ils séjournèrent trois jours au moins dans leur intestin.

g. — *Taenia serrata* (œufs de 0.035 × 0.035). Près de 1.500 Mouches furent reconnues porteuses d'œufs. Cette expérience prouve que *Musca domestica* ingère facilement les œufs de *Taenia serrata*, non seulement en se nourrissant de selles infectées, mais aussi en suçant des segments intacts du Ver. Les œufs séjournent un ou deux jours dans la Mouche, sans subir de transformations appréciables, et peuvent infecter encore au moins 24 heures après. Un des essais enfin, a montré que des fèces contenant des segments de Ver peuvent rester une source d'infection avec laquelle les aliments visités par les Mouches peuvent être envahis au moins pendant deux semaines.

Expériences faites avec des larves de Mouches.

a. — *Taenia serrata*. Cinq larves contenaient des œufs, mais ils étaient ouverts : les Mouches écloses de deux de ces larves furent examinées et on ne trouva pas d'œufs.

b. — *Toxascaris limbata*. Tous essais négatifs.

c. — *Ascaris megalocephala*. Tous essais négatifs. Ces auteurs ont montré, et ces recherches ont un intérêt capital, que *Musca domestica* ne peut ingérer de particules de dimensions supérieures à 0mm,045 ; et ils ont indiqué en conséquence les dimensions des œufs d'un certain nombre de parasites. Nous reproduisons leurs chiffres.

I. — Œufs de moins de 0.045 de longueur :

	Long.	Larg.
Opisthorchis felineus	0.030	0.010
Clonorchis sinensis	0.025	0.015
Heterophyes heterophyes	0.030	0.015
Opisthorchis noverça	0.035	0.020
Oxyuris vermicularis	0.050	0.020
Trichuris trichiurus	0.050	0.025
Taenia solium	0.035	0.030
Taenia échinococcus	0.035	0.030
Dicrocœlium lanceatum	0.040	0.030
Hymenolepis nana	0.040	0.040
Dipylidium caninum	0.400	0.040
Davainea madagascariensis	0.040	0.040

II. — Œufs ayant une plus grande longueur, mais dont la longueur n'est pas inférieure à 0.045.

Ankylostoma duodenale.....	0.060	0.040
Ternidens deminutus.....	0.060	0.040
Necator americanus.....	0.065	0.040
Trichostrongylus subtilis.....	0.065	0.040
Taenia saginata.....	0.075	0.025
Ascaris lombricoïdes.....	0.060	0.045
Eustrongylus gigas.....	0.065	0.045
Dibotriocephalus latus.....	0.070	0.045
Schistosomum hœmatobium.....	0.0115	0.045
Schistosomum japonicum.....	0.075	0.040

Ces divers renseignements sont trop isolés pour qu'on puisse en dégager des idées générales, il existe cependant un certain nombre de points que ces expériences ont bien précisés ; les Mouches sont capables de transporter des œufs de Vers parasites. Ces œufs peuvent traverser l'intestin et se retrouver intacts dans les déjections de l'Insecte.

Les œufs de l'*Oxyure*, du *Trichocéphale*, du *Taenia echinococcus*, du *Taenia nana*, du *Dipylidium caninum*, du *Taenia solium* peuvent être transmis à l'Homme par ce procédé. Les Mouches sont du reste, capables de disséminer les œufs d'autres Cestodes, *Taenia marginata*, *Taenia serrata*, etc... mais qui n'intéressent pas l'Homme.

La larve de la Mouche peut ingérer les œufs de l'*Ascaris lombricoïdes* et ce dernier peut se développer jusqu'à un certain point dans la Mouche adulte.

DISSÉMINATION DE MICROBES PATHOGÈNES

Choléra

La Mouche domestique joue dans la dissémination du choléra un rôle important: c'est un fait qu'établissent de nombreuses observations et expériences.

Observations

Moore (1853) et Nicholas (1873) avaient remarqué le rapport étroit existant entre la maladie et l'apparition et la disparition des Mouches.

Nicholas, cité par Nuttall et Jepson, par L.-O. Howard, rapporte que durant l'épidémie de choléra qui sévit à Malte en 1849, « sa première idée de la possibilité de la propagation de la maladie par les Mouches lui vint en observant comment ces voraces animaux se gorgeaient instinctivement des déjections et des aliments des malades, pour les rejeter ensuite sur les aliments et les verres à boire.

« En 1850, le bâtiment *Superb*, avec le reste de l'escadre de la Méditerranée, tint la mer pendant près de six mois ; pendant la majeure partie de ce temps, il eut le choléra à bord. En prenant la mer, les Mouches étaient très nombreuses; mais elles disparurent peu à peu et l'épidémie décrut lentement. En arrivant à Malte, bien que l'escadre fût mouillée sans communication avec la terre, les Mouches redevinrent très nombreuses et l'épidémie redoubla d'intensité. Lorsque le navire reprit la mer, les Mouches se raréfièrent peu à peu en même temps que l'épidémie décroissait ».

Tsuzuki (1904), du service de santé de l'armée japonaise, dans sa relation de l'épidémie de 1902 dans le Nord de la Chine, indique que les Mouches sont capables de propager les germes cholériques et qu'elles doivent même jouer un rôle important dans la dissémination de cette maladie.

Buchanan (1897), relate une épidémie de prison survenue à Burdwan, en juin 1896. Les Mouches abondaient cette année-là. En dehors de la prison, il y eut quelques cas dans les paillottes, un vent violent chassa des quantités de Mouches du côté où étaient les paillottes, jusque dans l'intérieur de la prison où elles se posèrent sur les aliments des prisonniers. *Seuls les prisonniers nourris à la prison sous le*

vent de ces huttes contractèrent le choléra (d'après Nuttall et Jepson).

Montel, étudiant l'épidémie de choléra qui sévit en Basse Indo-Chine en 1902-1903, rapporte (*Annales d'hygiène et de médecine coloniales*, Sept. 1905) : « Nos observations nous ont permis de croire que les Mouches servaient souvent de véhicule à l'infection. J'ai remarqué, en effet, qu'à Kampôt et à Chaudoc, jamais les Mouches n'avaient été aussi nombreuses qu'au moment de l'épidémie. Dans beaucoup de maisons, j'ai pu voir ces Insectes bourdonner en essaim autour des malades et s'abattre sur eux et sur leurs déjections qu'ils pompaient avidement; ils allaient ensuite se poser aussi nombreux sur le riz blanc, humide et tiède, dont était pleine la soupière destinée aux repas de la famille que l'on prenait sur une table à côté du malade.

« Il est tout à fait possible, il est même probable que ces Mouches transportent, collés à leurs pattes et à leurs trompes, des Bacilles virgules et servent ainsi de véhicules aux germes infectieux qui peuvent être absorbés par les bien portants avec leur nourriture...

« L'abondance des Mouches est telle au moment du choléra et coïncide si bien avec les périodes d'intensité de l'épidémie qu'elle pourrait bien avoir une grande importance. »

Expériences

Sawtchenko (1892), d'après Nuttall et Jepson, nourrit des Mouches avec des cultures de choléra en bouillon et trouva les Vibrions dans les déjections après deux heures, en culture impure naturellement. Lorsque les Mouches étaient nourries de culture cholérique pendant un certain temps, on ne trouvait plus dans leurs déjections d'autres Bactéries. L'auteur acquit la conviction que les Vibrions se multipliaient dans l'organisme des Mouches.

Avant d'ensemencer les Mouches, Sawtchenko les désin-

fectait extérieurement en les plaçant d'abord dans l'alcool puis dans une solution phéniquée à 5 %. Elles étaient ensuite séchées sur du papier filtré et ouvertes.

Simmonds (1892), cité par Nuttall et Jepson, opérant à l'ancien hôpital général de Hambourg, étudia les Mouches trouvées dans les salles d'autopsie où se trouvaient les cadavres et les intestins d'individus ayant succombé au choléra. Il réussit à isoler, des Mouches capturées dans ces conditions, les Vibrions cholériques en grand nombre. Pensant que ces Mouches constituaient une source de dangers, il fit recoudre les corps et laver les tables dans le plus bref délai possible, et ces mesures eurent pour résultat qu'on ne trouva plus de Vibrions dans les Mouches provenant de ces salles. Comme les Vibrions fixés à la surface externe des Mouches auraient pu mourir par sécheresse, Simmonds essaya de déterminer pendant combien de temps ils pouvaient vivre dans ces conditions. Dans ce but, il plaça des Mouches sur une portion d'intestin cholérique frais et les transporta une à une dans de larges flacons où elles pouvaient se mouvoir et voler librement. Des cultures faites ensuite donnèrent d'innombrables colonies, Simmonds conclut que les Mouches peuvent jouer un rôle important dans la dissémination de la maladie et, comme conclusion pratique de ses expériences, insista sur la nécessité de couvrir les déjections des cholériques jusqu'à leur désinfection, et de protéger les aliments contre les Mouches.

Uffelmann (1892), cité par Nuttall et Jepson, nourrit deux Mouches sur des cultures cholériques en gélatine liquéfiée, et après les avoir conservées respectivement pendant une heure et deux heures sous un verre, les ensemence; la première donne 10.500 colonies; la seconde seulement 25. Il place une Mouche infectée de la même façon dans un verre contenant du lait stérilisé. Dès que la Mouche a fini de boire, il agite le lait pour répartir dans la masse les organismes que la Mouche peut y avoir introduits, et la porte à l'étuve à 20° pendant 16 heures. Après ce temps des cultures faites avec

ce lait donnent des colonies de choléra. Une expérience analogue, mais faite avec de la viande, donne un semblable résultat.

Flügge (1893), citant les expériences de Sawtchenko et Uffelmann, attire l'attention sur le danger provenant des Mouches, surtout dans les maisons de petites dimensions ne comportant pas de séparation entre le malade atteint de choléra et la cuisine ou l'endroit où sont gardés les aliments. A la fin de l'été et à l'automne, les Mouches se rencontrent par essaims dans ces habitations et ont une grande part dans la propagation de l'infection.

Un intérêt tout spécial s'attache aux observations suivantes, faites par Macrae et Buchanan dans l'Inde (citées par Nuttall et Jepson). Macrae (1894), en collaboration avec Hafekine et Simpson, exposa du lait bouilli dans différentes prisons de Gaya, où sévissait le choléra et où les Mouches étaient très nombreuses. Un haut mur séparait le quartier des hommes de celui des femmes, ce qui suffit à empêcher l'infection d'un quartier à l'autre, car il n'y eut pas de cas parmi les femmes. Le lait exposé dans le quartier des hommes s'infecta rapidement et il est certain que les Mouches furent les agents d'infection; même le lait placé dans les étables et les latrines s'infecta, bien qu'il n'y eût pas de choléra dans cette partie de la prison. Les Mouches fourmillaient à Gaya en dépit des désinfectants et se posaient en grand nombre sur les déjections de cholériques; ensuite elles contaminaient le riz et le lait. Macrae considère que ce rôle des Mouches explique la marche erratique du choléra « et que celles-ci doivent être considérées comme l'un des modes les plus importants de dissémination ».

Tsuzuki (1904) captura des Mouches dans une maison infectée de choléra à Tien-Sin, les plaça dans du bouillon et ensemença des plaques avec ce bouillon. Il put isoler les Vibrions du corps même des Mouches. Dans une autre expérience, il mit dans une cage 10 Mouches, une culture de choléra et une boîte de Pétri contenant de l'agar stérile; des

colonies de choléra se développèrent sur l'agar. Tsuzuki en conclut que les Mouches sont également capables, dans les conditions naturelles, de servir de véhicules aux Vibrions cholériques.

Chantemesse et F. Borel se sont proposé de rechercher, surtout, pendant combien de temps les Mouches conservent leur pouvoir infectieux. Les expériences qu'ils ont pratiquées dans ce but, et dont ils ont indiqué les résultats dans leur publication *Mouches et Choléra* (1906), sont les suivantes :

Première expérience. — Une culture de choléra, sur plaque de gélose, est disposée au fond d'un bocal stérile et six Mouches demeurent emprisonnées pendant deux heures dans ce bocal. Au bout de ce temps, les Mouches sont enlevées du premier vase et placées dans un deuxième toujours stérile, où elles sont conservées pendant *trois heures* sans recevoir de nourriture.

Les pattes, les trompes, en un mot les parties extérieures de trois de ces Mouches sont alors arrachées et ensemencées; *elles donnent une culture de choléra.*

Douze heures après, le contenu intestinal des trois dernières Mouches est ensemencé dans trois tubes différents; *deux seulement donnent une culture de choléra.*

Deuxième expérience. — Pour cette dernière expérience, les Mouches ont été conservées comme précédemment, mais pendant une durée de quarante-huit heures. Ici, on n'obtint *aucune culture* ni au moyen des pattes ou trompes, ni au moyen du contenu intestinal.

Ganon (1908), cité par Nuttall et Jepson, a constaté que les Mouches peuvent transmettre l'infection pendant 24 heures au moins à partir de leur contamination et que pendant cette période elles peuvent, transportées dans les wagons de chemin de fer, propager la maladie à de longues distances. L'auteur ne put réussir à démontrer que les Insectes peuvent conserver leur pouvoir infectant pendant plus de quatre jours, aucun des individus en expérience n'ayant survécu davantage.

Il est donc établi aujourd'hui que, en recueillant les germes

cholériques dans les matières vomies, les déjections, les linges souillés, et en les déposant ensuite sur nos aliments les Mouches domestiques constituent un très important facteur de dissémination du choléra. Cette étiologie permettrait même, d'après Macral, d'expliquer parfois la marche erratique du choléra dans le même lieu.

Fièvre typhoïde

Par le nombre, la valeur des observations et des expériences, la fièvre typhoïde est la maladie pour laquelle le rôle pathogénique des Mouches domestiques paraît le mieux établi. Dans ces dernières années, un grand nombre de preuves se sont accumulées en faveur de cette étiologie de la fièvre typhoïde, à tel point que dans certains pays, en Amérique en particulier, on donne souvent à la Mouche domestique le nom de *Mouche typhoïde* (*typhoid fly*).

C'est aux Mouches que les médecins américains ont attribué la diffusion de la fièvre typhoïde, diffusion considérable puisqu'on a relevé 20,000 cas, parmi les troupes réunies dans les camps de la Floride pendant la guerre hispano-américaine. La même explication a été donnée par les médecins anglais, lors des graves épidémies qui ont sévi au cours de la guerre du Transvaal. Nous citerons tout d'abord un certain nombre d'observations empruntées pour la plupart au mémoire de Nuttall et Jepson (in *Bull. Off. Hyg.* 1910).

Observations.

Armée américaine. — G. Sternberg, chirurgien en chef de l'armée américaine, insistait, dès 1885, sur l'isolement et la désinfection des excréments et dans une circulaire de 1898 (25. IV. 1898. Circul. n° 1), il revenait sur cette idée, en appelant particulièrement l'attention sur les dangers de la

propagation de la fièvre typhoïde par les Mouches. Sternberg était très explicite : « Les Mouches volent autour des matières fécales et des ordures de toute sorte déposées sur la terre ou les excavations peu profondes et transportent directement les substances infectieuses adhérentes à leurs pattes ou contenues dans leurs excréments jusqu'aux aliments à leur portée. » Malheureusement ces sages conseils ne furent pas écoutés et la fièvre typhoïde fit de grands ravages dans l'armée américaine; soit dans les camps établis aux Etats-Unis, soit dans ceux de Cuba ou de Porto-Rico, 21 0/0 des soldats furent atteints et 80 0/0 des morts avaient succombé à cette maladie.

Weeder (1898), traitant des Mouches comme agents propagateurs de la maladie dans les camps américains, dit qu'il a vu une fois une chaise percée, de laquelle on venait de vider des déjections typhiques, placée sans désinfection préalable auprès d'un pot de lait, dans une même chambre. Cela se passait dans une maison bien tenue par ailleurs. Les Mouches se posèrent sur le lait et sur la chaise percée, volant de l'un à l'autre. L'auteur se demande : « Est-il étrange qu'il y ait eu de nombreux cas de fièvre typhoïde dans cette maison et les maisons voisines? » Il a observé récemment, au sujet de la façon d'être des Mouches dans un camp militaire, que « les matières fécales étaient disposées dans des tranchées peu profondes, ouvertes à l'air, désinfectées pour la forme et seulement recouvertes de terre tous les deux jours. Par les temps orageux, les matières fraîchement excrétées et des plus dangereuses étaient couvertes de myriades de Mouches, tandis qu'à peu de distance se dressait la tente, également ouverte à l'air libre, servant au repas et à la cuisine. Dire que les Mouches vaquaient avec empressement entre ces deux points ne serait qu'une partie de la vérité (il ajoute qu'il a pu cultiver le Bacille en prélevant des excréments, mais il ne dit pas quels organismes ont été isolés). Il conclut que la transmission de la typhoïde de cette manière est le facteur principal de l'infection dans l'armée.

Chmelicek (1899), parlant des observations qu'il a faites sur les épidémies de fièvre typhoïde dans les camps du Sud à l'époque de la guerre hispano-américaine, dit à propos du camp de Tampa (Floride) :

« Les feuillées n'étaient qu'à 10 pieds de la tente servant de cuisine et les Mouches circulant autour de ces fosses étaient innombrables. La majorité des cas furent enregistrés parmi les cavaliers, ce fait étant attribué par l'auteur aux nombreuses Mouches attirées par les chevaux. Les Mouches volaient autour des feuillées et allaient à la cuisine sur le sucre exposé pendant des heures à leur contact, et qui en était absolument noir, au point que le sucrier avait plutôt l'air d'une boîte de raisins secs que d'une boîte à sucre. Il était impossible d'empêcher les Mouches de se poser sur les aliments déjà cuits, même si le consommateur s'efforçait de les protéger d'une main tandis qu'il mangeait de l'autre. »

Victor Vaughan, membre de la Commission de la fièvre typhoïde de l'armée américaine (1900), arriva aux conclusions suivantes attribuant aux Mouches un rôle actif dans la transmission de la fièvre typhoïde :

a. — Les Mouches couvraient les matières fécales des latrines et allaient ensuite se poser sur les aliments et s'en nourrir. Là où de la chaux avait été récemment versée sur les matières, on voyait des Mouches, les pattes blanches de chaux, se promener sur les aliments.

b. — Les officiers dont le mess était protégé par des grillages souffraient proportionnellement moins de la typhoïde que ceux dont les tentes n'étaient pas protégées.

c. — La fièvre typhoïde disparut peu à peu à l'automne 1898 avec l'arrivée du froid et l'engourdissement consécutif des Mouches.

« Les Mouches peuvent transmettre le Bacille typhique de deux façons différentes, soit que les matières fécales contenant le Bacille adhèrent à la Mouche et se trouvent ainsi transportées mécaniquement, soit que le Bacille soit transporté dans les organes digestifs de la Mouche et déposé avec ses excréments ». (Cité par L. O. Howard, 1905 et par E. Austen, 1904.)

Prisonniers boërs à Ceylan. — Quill (1900) dit, à propos

du camp de Diyatalawa, à Ceylan, où la fièvre typhoïde sévissait parmi les prisonniers boërs : « Pendant tout le temps que la fièvre typhoïde régna dans le camp boër, la présence des Mouches était un véritable fléau; le camp militaire anglais était infesté de la même façon, mais à un degré moindre. »

Armée anglaise. — Tooth et Calverley (1901), parlant de la typhoïde dans les camps pendant la guerre sud-africaine, disent :

« Dans une tente pleine d'Hommes, tous apparemment également malades, l'on peut désigner presque sans erreur ceux atteints de typhoïde par la constatation des Mouches nombreuses qu'ils attirent. Ceci fut surtout observé à Modder-River, car il y avait à ce moment dans les tentes, des Hommes atteints d'insolation qui pouvaient en imposer pour des typhiques, et il était remarquable de voir comment les Mouches les évitaient pour sé poser de préférence sur les typhiques. Dès qu'un typhique tirait sa langue, une ou plusieurs Mouches en profitaient pour se poser dessus. »

Les auteurs, un peu plus loin, constatent « qu'à Bloemfontein, les Mouches constituaient un véritable fléau; il y en avait partout et sur tous les aliments. Il est impossible de ne pas les considérer comme un facteur important dans la dissémination de la fièvre typhoïde. Notre opinion est confirmée par le fait que la fièvre typhoïde cesse pratiquement dans l'Afrique du Sud chaque année aux premiers froids, et ce fut le cas à Bloemfontein. Bien que la journée à partir de 10 heures soit comparable à un jour d'été en Angleterre, et que la température dans les tentes ne s'abaisse que rarement au-dessous de 26° C., les nuits sont très froides ; il gèle même souvent, et par les nuits froides les Mouches disparaissent. Il nous a paru que les temps froids réduisaient le nombre des cas de fièvre typhoïde en supprimant les Mouches ».

Smith (1903), s'occupant également de l'Afrique du Sud, « constate qu'une tranchée abandonnée devient une latrine ouverte entourée d'une surface de terrain souillée; les Mouches y butinent toute la journée et se retirent la nuit sous la tente des Hommes. En visitant un camp abandonné au cours

de la récente campagne, il n'était pas rare de trouver une demi douzaine de ces feuillées remplies d'une masse fétide d'excréments et de larves. Cet état de choses provient de ce que les personnes responsables négligent trop souvent de se conformer aux instructions sur les campements qui prescrivent de recouvrir les feuillées au départ des troupes ».

Austen 1904, a souvenir « d'une latrine dans un certain camp du sud de l'Afrique, dans laquelle les conditions, en ce qui concerne les Mouches, étaient semblables à celles décrites par le major Smith. Il est seulement bon de dire que le sol était extrêmement dur et rocheux, en sorte qu'il était difficile de trouver de la terre meuble pour combler les feuillées. En visitant cette latrine laissée telle que, quelque temps après le départ des troupes, un essaim bourdonnant de Mouches surgit faisant le même bruit que l'explosion d'un obus à percussion (bursting a percussion shrapnel shell). La feuillée n'était certainement pas à plus de 100 yards des tentes les plus rapprochées, et au moment des repas, les ustensiles des mess étaient toujours remplis de Mouches. Un pot de confitures laissé par mégarde découvert pendant quelques minutes devint une bouillie de Mouches, en particulier *Pycnosoma chloropyga*, recouvrant entièrement le contenu du pot ».

F. Smith (1903), pendant la guerre sud-africaine, a vu les Mouches aller des « bassins » de malades sur le lait, etc..., et discute en détail les méthodes d'enlèvement des nuisances dans les pays chauds.

Straton (1907), écrivant de Meerut, aux Indes, dit que « la fièvre typhoïde réapparaît après les pluies en même temps que les Mouches et les poussières ». Il décrit les méthodes ayant trait à la désinfection des latrines.

Jones (1907), rapportant ses observations faites à Nasirabad, aux Indes, dit : « Nous avons été amenés dans cette station à considérer l'infection par les Mouches comme la cause principale de l'extension de la fièvre typhoïde. » Son travail se termine par diverses recommandations comprenant les mesures à prendre pour se débarrasser du fléau des Mouches.

Ainsworth (1909) a étudié l'apparition saisonnière de la

fièvre typhoïde et des Mouches domestiques dans les stations de Poona et Kirkee. Il conclut que le résultat « est hautement significatif et suggère au moins, *qu'à première vue*, une position est acquise pour des investigations ultérieures ».

Les Mouches existaient en grand nombre pendant la saison de la typhoïde et principalement sur le fumier de cheval. Des courbes montrent l'accroissement et la décroissance de la fièvre typhoïde, les pluies et la prévalence des Mouches. L'estimation du nombre des Mouches a été faite en les capturant sur des feuilles de papier dit attrape-Mouches, changées toutes les 24 heures. Les courbes sont des plus frappantes ; la courbe représentant le nombre des Mouches atteint son acmé environ deux semaines avant la constatation du nombre maximum des cas de fièvre typhoïde.

Plus récemment, Robert, dans l'Inde, a remarqué que la période de plus grande abondance des Mouches était aussi celle de la recrudescence de la fièvre typhoïde, là où on ne se débarrasse pas d'une façon convenable des matières fécales. C'est aussi l'avis de la plupart des médecins militaires français qui ont eu à soigner des typhiques ces dernières années au Maroc, où cette maladie sévissait avec une grande fréquence.

Outre ces cas qui se rapportent aux armées en campagne, un certain nombre d'observations ont été faites dans différents pays par des cliniciens et des épidémiologistes.

Hamilton (1903) constate que l'épidémie de typhoïde de Chicago ne pût être complètement attribuée à la mauvaise qualité de l'eau potable ; il l'attribue en partie à la Mouche commune, très abondante dans les quartiers qui ont le plus souffert.

Klein (1908) cite une épidémie de fièvre typhoïde étudiée par Wilshaw : « Après l'apparition d'un cas dans une maison, un certain nombre d'autres cas furent signalés dans le voisinage. Tous les modes de transmission connus, contact direct, drainage défectueux, eau et lait contaminés, devaient être exclus. La seule condition commune à toutes les mai-

sons du quartier touché résidait dans l'abondance des Mouches. » Klein en examina quelques-unes, les écrasa et en fit des cultures. Il obtint du *B. typhosus* et du *B. coli*. Il s'agissait probablement de *Musca domestica*.

Odlum raconte que :

En 1903, le régiment des Highlanders, stationné à Nasirabad, fut éprouvé par une très grave épidémie de fièvre typhoïde, et, lorsqu'on eut épuisé tous les autres moyens pour arrêter le fléau, on se décida à essayer d'exterminer les Mouches. Dès qu'il n'y eut plus de Mouches, l'épidémie cessa.

On n'observa plus un seul cas de fièvre typhoïde à Nasirabad depuis le mois de juillet 1905 jusqu'en août 1906, époque à laquelle les Mouches firent leur réapparition. Comme on ne pouvait arriver à trouver l'endroit où se développaient ces Insectes, on s'attendait de jour en jour à voir apparaître la maladie. Cette attente ne fut pas vaine, dix cas de typhoïde se déclarèrent, chacun dans des baraquements différents. Si l'eau avait dû être incriminée, ou le lait, ou les aliments, l'éclosion eût dû se faire dans le même bâtiment. Lorsque le repaire des Mouches fut découvert et détruit, celles-ci disparurent et, en même temps la typhoïde. Le capitaine Otway a écrit à l'auteur pour lui dire que, depuis août 1906, pas un seul cas de fièvre typhoïde ne s'est produit et qu'il n'y a plus de Mouches.

Odlum a pu isoler le Bacille d'Eberth dans l'intestin d'un certain nombre de Mouches. Il est d'avis que la Mouche infectée dépose ses matières fécales sur la nourriture, propageant, par ce moyen, la fièvre typhoïde. (Traduction in *Le Caducée*, 1908).

E. W. Cochrane (1912), a observé aux Iles Bermudes une petite épidémie de fièvre typhoïde qui a éclaté dans la famille de deux officiers, un capitaine et un major ; les enfants, les domestiques et les ordonnances furent atteints successivement. Il n'y avait aucun doute sur la nature réelle de la maladie dont le diagnostic fut contrôlé dans tous les cas par l'hémoculture ou la séro-réaction de Widal. La maladie se déclara en premier lieu dans la maison du capitaine, puis gagna celle du major. Il n'y avait cependant aucune relation de personnes entre les deux maisons, aucune nourriture

commune. On commença par incriminer la mauvaise qualité de l'eau. Mais les deux ménages s'alimentaient à une eau d'origine différente; la contamination par le lait ne put non plus être incriminée, car chacune des deux familles possédait une Vache laitière fournissant le lait nécessaire à sa consommation.

L'enquête révéla les faits suivants. La maison du capitaine avait deux latrines à tinettes mobiles qui étaient enlevées la nuit, vidées dans un trou du jardin éloigné de 100 yards à peine de l'habitation. Comme aucune précaution n'avait été prise pour la désinfection des matières fécales, pendant la première période de la maladie de l'enfant, les Mouches avaient pu facilement s'infecter et transporter les germes morbides dans la maison du major. La direction habituelle des vents au moment de l'épidémie était aussi en faveur de cette hypothèse.

Plusieurs Mouches furent recueillies dans différentes pièces des maisons contaminées. Elles furent soumises à l'examen bactériologique. Chaque Insecte fut introduit dans un tube contenant 0,05 d'eau salée, et ce tube fut fortement agité pendant cinq minutes. On ensemença ensuite quelques gouttes de chacun de ces tubes en gélatine additionnée de bile et coulée en boîtes de Pétri. On obtint ainsi des colonies de Bacilles Gram-négatifs, qui par leurs caractères de forme, de culture, et par la méthode d'agglutination, purent être identifiés au Bacille d'Eberth. C'était donc bien par l'intermédiaire des Mouches contaminées que s'était propagée l'infection. Du reste, ces latrines furent désinfectées, et l'épidémie cessa.

En France, quelques observations ont été recueillies. Elles sont rares, car les cliniciens ont pu étudier cette étiologie de la fièvre typhoïde.

A Castagnole, en 1912, on fut frappé de l'extrême abondance des Mouches, surtout dans les chambres des malades et dans les cours voisines. Comme l'étiologie restait obscure et que l'infection par contact semblait peu vraisemblable, on se demanda si les Mouches n'avaient pas disséminé la maladie après l'apparition du premier cas. 120 Mouches furent capturées dans une chambre, 35 dans une cour; on trouva le Bacille typhique 8 fois sur 120 Mouches, dont 6 fois sur les pattes et 2 fois sur les 35 autres Mouches.

On sait d'autre part, qu'un certain nombre de médecins

ont très justement pensé qu'une des causes de la dissémination de la fièvre typhoïde dans quelques grandes vallées de nos Alpes devait être due à la pullulation des Mouches. Il n'est pas douteux, en effet, comme le fait remarquer Poincaré, dans les « Archives de Médecine militaire », que les nombreux cas de fièvre typhoïde que l'on observe dans la région alpine tiennent moins à l'eau qui est généralement abondante et pure, qu'aux Mouches très nombreuses dans la région du Briançonnais par exemple, et à l'absence de dispositif de destruction du sewage. Les localités des Alpes où la fièvre typhoïde est la plus fréquente sont aussi celles où la pullulation des Mouches est la plus considérable : Gap, les villages du Queyras et du Briançonnais.

Tout récemment, en février 1913, deux cas intéressants ont été rapportés par Loir, directeur du Bureau d'Hygiène du Havre.

En 1909, deux cas de fièvre typhoïde se sont produits à un mois d'intervalle, en septembre et octobre, dans une petite maison composée de deux pièces et située dans une cour-jardin qui se trouve dans un des quartiers de cette ville. A côté de la maison, se trouvait un bétoire où l'on jetait la litière de lapins et les déjections de la famille. Dans les deux pièces, les Mouches pullulaient. En venant surveiller la désinfection des selles du second de ces cas de fièvre typhoïde, nous aperçûmes un pot sans couvercle dans lequel se trouvait un peu de lait de la veille. Au fond, il y avait plusieurs cadavres de Mouches. Nous pûmes dans ce liquide mettre en évidence le Microbe de la fièvre typhoïde. Le lait était apporté chez le malade tous les jours ; vers quatre heures de l'après-midi, on le faisait bouillir de suite, puis on le plaçait dans le pot où il était conservé jusqu'au lendemain, puis on y puisait à mesure des besoins de la famille. Les Mouches allant sur les déjections des malades se souillaient les pattes et transportaient ainsi les germes de la maladie. Le second cas se produisit dans la saison où les Mouches étaient sur le point de disparaître. Nous fîmes procéder à la destruction de celles qui restaient, nous recommandâmes de couvrir le lait après l'avoir fait bouillir, enfin le bétoire fut comblé.

Expériences.

Celli (1888) nourrit des Mouches avec des cultures pures de *B. typhosus*. Il examina leur contenu et leurs déjections au microscope et les ensemença. Des inoculations aux animaux montrèrent, comme le supposait l'auteur, que les Bacilles restaient virulents après leur passage dans le corps de la Mouche. Il fit des constatations analogues avec *Spirillum Finkler-Prior*.

Comme l'a justement fait remarquer Ficker (1903), les observations de Celli ont moins de valeur aujourd'hui, attendu qu'à cette époque on n'avait pas de moyens certains de différencier le Bacille typhique des autres organismes analogues.

Firth et Horrocks (1902), conservèrent *Musca domestica* et *Musca vomitoria* dans une grande boîte de 4 pieds × 3 pieds × 3 pieds, munie d'un couvercle en verre. Elles furent nourries d'aliments contaminés par des cultures de *B. typhosus*. Des plaques d'agar, du bouillon gélosé et tournesolé plus une feuille de papier stérile furent en même temps exposés dans la boîte. An bout de quelques jours, les plaques et le bouillon, mis à l'étuve, donnèrent des résultats positifs. Les déjections des Mouches déposées sur le papier donnèrent du *B. coli* en culture presque pure.

Dans une seconde expérience, des matières fécales de typhique, auxquelles une culture pure de B. typhique avait été ajoutée, furent recouvertes de terre et servirent à nourrir des Mouches; des colonies de *B. typhosus* se développèrent sur des plaques. Dans une troisième expérience, les Mouches infectées furent capturées et tuées. Leurs têtes, leurs ailes, leurs pattes et leurs corps séparés avec une pince stérile, furent placés séparément dans du bouillon. Toutes les cultures en bouillon donnèrent un résultat positif quant à la présence du Bacille typhique.

Les auteurs concluent que *Musca domestica* peut véhiculer le *B. typhosus* et que ce Bacille adhère à tous les téguments externes de la Mouche. « Il n'a pas été prouvé, disent-ils, que le Bacille typhique passe à travers le tube digestif de la Mouche. »

Expériences de A. Hamilton. — En 1903-04 Alice Hamilton, entreprenait une série d'expériences qu'elle a de nouveau reprises récemment (1912). Dans son travail présenté à la Société médicale de Chicago, elle rapporte le résultat d'une enquête faite sur le rôle joué par les Mouches dans la récente épidémie de fièvre typhoïde de Chicago en juillet, août et septembre 1902. Les conclusions sont les suivantes :

L'épidémie fut beaucoup plus sévère dans le dix-neuvième district, qui, n'ayant que le trente-sixième de la population totale, a eu le septième de tous les décès. La concentration de l'épidémie dans ce district ne peut s'expliquer, ni par la contamination des eaux de boisson, ni par les aliments, ni par la pauvreté et le manque d'hygiène des habitants, ce district ne différant en rien des autres.

Des Mouches trouvées dans les latrines sans drainage, sur les parois des murs de deux maisons, dans la chambre d'un typhique ont servi à inoculer 18 tubes et sur 5 de ces tubes on a pu isoler le Bacille d'Eberth. Il semble donc évident, conclut l'auteur, que lorsque les déjections des dothiénentériques sont exposées à l'air libre dans les fosses d'aisance ou dans les cours, les Mouches sont susceptibles de devenir des intermédiaires très actifs de la dissémination de l'infection.

Ficker (1903), captura des Mouches dans une maison de Leipzig où s'étaient déclarés 8 cas de fièvre typhoïde et put en isoler *B. typhosus*. Il fit des expériences avec des Mouches communes placées dans des flacons de dix litres, avec du sucre, des bandes de papier à filtre et une culture de Bacille typhique en bouillon; ce dernier était répandu dans le bocal et en partie absorbé par le papier à filtre. Après 18 ou 24 heures, les Mouches étaient transvasées dans des flacons stériles. L'auteur constata que les Mouches survivaient quatre semaines en captivité, si elles étaient mises à l'abri du froid et nourries de sucre, de pain, d'eau ou de lait. Il nota que les Mouches peuvent mourir toutes dans une nuit froide, sans qu'il y ait de Bacille typhique dans leurs aliments. Les Mouches furent changées de bocal tous les 2 ou 3 jours. Celles à examiner furent éthérisées et écrasées dans un mortier; des plaques furent ensemencées; le *B. typhosus* fut trouvé dans des Mouches infectées depuis 23 jours.

Buchanan (1907) fit promener des Mouches à la surface de boîtes de Pétri ensemencées de déjections typhiques. Aussitôt après, les Mouches furent transvasées dans des boîtes de Pétri stériles, dont elles ensemencèrent naturellement un certain nombre.

F. Wyville (1912) a entrepris plusieurs expériences en vue de déterminer :

1°. — L'effet de la captivité chez la Mouche normale. 2°. — L'effet de l'alimentation par des cultures typhiques sur la vitalité des Mouches. 3°. — La flore bactérienne des viscères et des déjections de la Mouche normale. 4°. — La durée de survie du Bacille typhique dans le corps, les viscères et les déjections des Mouches infectées. 5°. — Le mécanisme de la contamination des téguments externes de la Mouche par le Bacille.

Ses conclusions ont été les suivantes (Voir *Bulletin de l'Office d'Hygiène* 1912) :

1°. — L'ingestion des germes typhiques en grand nombre n'affecte pas la santé des Mouches.

2°. — Celles-ci peuvent conserver des Bacilles vivants dans leur organisme et par conséquent demeurer infectantes pendant 24 h. après l'ingestion.

3°. — Elles peuvent véhiculer des germes sur leurs téguments externes, corps et pattes, pendant 6 heures.

4°. — Les recherches modernes tendent à montrer que le Bacille typhique ne présente qu'une faible vitalité saprophytique. Sa présence indique une infection récente d'origine humaine par les excréta.

5°. — Étant donné un foyer d'infection tel qu'un cas aigu de fièvre typhoïde, un porteur sain ou convalescent, etc..., plusieurs facteurs de dissémination du germe peuvent se présenter, parmi lesquels on doit compter, comme l'un des plus importants, le rôle joué par les Mouches communes dans la contamination des aliments.

6°. — Il paraît donc rationnel de favoriser la réduction du nombre des Mouches par tous les moyens appropriés, de protéger les aliments contre leurs atteintes et d'assurer une élimination aussi parfaite que possible des excréments humains, spécialement dans les cantonnements militaires aux Indes.

Enfin, en 1911, C. G. Ledingham a fait porter ses recher-

ches sur la survivance du Bacille d'Eberth à la fois dans les nymphes et les Insectes parfaits de *Musca domestica* après infection de larves. Voici ses conclusions. (Voir *Bulletin de l'Off. d'hyg.* 1911) :

Pour démontrer la survivance du Bacille typhique dans la nymphe ou chez l'Insecte, il faut d'abord désinfecter soigneusement les œufs de Mouches au lysol, sans quoi un microorganisme, le Bacille A, se développe avant tout à la surface des œufs; or, il ressemble beaucoup au Bacille d'Eberth, au point de vue des colonies, et de son aptitude à fermenter la mannite. Le meilleur procédé de recherches différentielles consiste à ensemencer les colonies sur milieux tournesolés. Invariablement le Bacille A y donne une réaction alcaline intense. Pas d'isolement chez l'Insecte parfait; par contre le Bacille typhique qui avait servi à contaminer les œufs a pu être reconnu chez les larves et chez les chrysalides.

De ces nombreux faits cliniques, de ces expériences, on est en droit de tirer la conclusion suivante : la Mouche domestique joue dans la propagation de la fièvre typhoïde un rôle capital. Et l'explication de ce fait est aisée étant données les habitudes de cet Insecte et si on songe que non seulement les déjections mais l'expectoration, les urines des typhiques contiennent le Bacille d'Eberth. De plus, ce Bacille persiste souvent fort longtemps dans les selles de sujets considérés comme guéris, et l'on conçoit quels dangers constituent à cet égard ces « porteurs de germes » qui ne sont pas d'habitude aussi surveillés que les malades, et qui souvent même, sont longtemps complètement ignorés.

Diarrhée épidémique.

Comme les autres affections intestinales, fièvre typhoïde, choléra, la diarrhée épidémique peut se propager par l'intermédiaire des Mouches domestiques. Sans doute, l'agent infectieux de la diarrhée infantile n'ayant pas été jusqu'ici

identifié d'une manière incontestable, il est plus difficile de faire la preuve directe de cette étiologie. Cependant de nombreuses observations cliniques permettent de considérer le fait comme certain. Voici quelques observations citées par Nuttall et Jepson dans leur mémoire (1909).

Fraser (1902), relatant l'épidémie de diarrhée de Portsmouth, constate « qu'en visitant les maisons, il a trouvé, presque sans exception, les occupants harcelés de Mouches et les différentes catégories d'aliments littéralement couvertes de ces Insectes... C'est à cette particularité seule qu'il attribue la diarrhée sévissant dans le district de l'avenue Goldsmith ».

Nash (1903) signale qu'il y eut, en 1901, 23 cas de diarrhée à Southend, tandis qu'elle fut absente pendant l'été de 1902; *Musca domestica* était complètement absente pendant l'été de 1902, mais apparut en septembre; avec sa réapparition coïncida la reprise de la diarrhée dont on enregistra 13 cas. Nash considère que *Musca domestica* est le principal véhicule des Bacilles causant la diarrhée.

Newsholme (1903), a exprimé l'opinion que dans les maisons pauvres, les aliments échappent rarement à l'infection par les matières fécales.

« Le sucre employé pour sucrer le lait, dit-il, est souvent noir de Mouches, venues peut-être d'une boîte à ordures ou d'un tas de fumier du voisinage, ou des déjections liquides d'un malade atteint de diarrhée dans une maison voisine. On a observé un cas où les Mouches ont consommé plus de la moitié d'une boîte de lait condensé avant que le restant fût employé. » Il considère que la grande fréquence de la diarrhée parmi les enfants nourris au lait Nestlé est due à ce fait que les Mouches sont attirées davantage par le lait édulcoré que par le lait de Vache naturel.

Copeman (1906), dans un rapport au « Local Government Board » au sujet de l'épidémie diarrhéique de Wigan, s'exprime ainsi :

« Au dépôt de Miry Lane, on voit toujours, attendant son enlèvement, une énorme quantité de gadoues, mêlées de cendres qui, principalement en été, répandent de mauvaises odeurs et sont prises d'assaut par des myriades de Mouches. Une enquête personnelle dans les différentes maisons du voisinage dans lesquelles sont survenus en 1905 des décès par diarrhée, m'a démontré que ces mauvaises odeurs se développaient pendant les étés chauds, surtout lorsque le vent soufflait dans la direction du sud ou du sud-ouest, obligeant les habitants à fermer les fenêtres, car à certains moments les logements étaient envahis par des nuées de Mouches qui s'abattaient sur tout ce qu'elles trouvaient de comestible dans les maisons. Dans ces conditions, il est très probable que les Mouches ayant eu l'occasion de se contaminer sur des matières fécales d'origine humaine, ont contribué à infecter les aliments, surtout le lait, le sucre et à répandre ainsi l'infection. »

Snell (1906), médecin sanitaire à Coventry, cité par Ainsworth (1909), a constaté que 70 % des cas de diarrhée infantile survenus dans la partie nord-est de ce district étaient en relation avec le voisinage d'un grand dépôt d'ordures sur lesquelles les Mouches abondaient ».

Sandilans (1906), considère qu'on est fondé à supposer que, dans une maladie qui, à certains égards, offre des analogies avec la fièvre typhoïde et le choléra, les Mouches peuvent constituer des agents vecteurs de première importance. Il remarque que les conditions météorologiques qui influent sur la prévalence de la diarrhée estivale s'exercent d'une manière analogue sur la prévalence des Mouches.

« L'immunité des enfants des classes aisées, dit-il, peut s'expliquer, d'une part, par la distance séparant les malades des bien portants et, d'autre part, par le petit nombre des Mouches qu'on trouve dans le voisinage. Au contraire, dans les quartiers pauvres, on voit six ou sept enfants occuper un logement dans une maison où les Mouches volent en grand nombre, passant de la cour dans le logement et inversement par les fenêtres ouvertes, contaminant le lait des enfants, déposant leurs excréments dans des boîtes à ordures d'où ils

sont transportés dans les maisons par d'autres Mouches. Les temps calmes favorisent la diarrhée et les vents violents sont peu favorables à la propagation de la maladie, ainsi qu'à la migration active des Mouches. Les terrains légers et crevassés, contenant des détritus organiques dans leurs fissures, favorisent la dissémination de la maladie et l'alimentation des Mouches, tandis que les terrains compacts leur sont défavorables. »

Hamer (1908), qui étudia les rapports entre la prévalence des Mouches (*Musca*, *Homalomyia*) et la diarrhée au point de vue épidémiologique, est quelque peu sceptique sur le rôle des Mouches comme agents actifs de dissémination. Il considère que l'augmentation du nombre des Mouches et de la diarrhée peut être due à une simple coïncidence.

Presque toutes ces recherches ont été faites par des médecins anglais. La diarrhée infantile fait de grands ravages dans leur pays. Ces dernières années, et surtout en 1912, le *Local Government Board*, qui s'intéresse tout particulièrement à cette importante question, a fait entreprendre par des médecins et des épidémiologistes des recherches méthodiques sur l'étiologie de cette maladie dans les différentes villes d'Angleterre. Cliniciens et bactériologistes se sont accordés à reconnaître le rôle très important des Mouches domestiques dans la propagation de la diarrhée infantile. Nous citerons quelques rapports d'après la traduction qu'en a donnée le Bulletin de l'Office d'Hygiène.

Cox, Lewis et Glynn, opérant à Liverpool en septembre 1911, se sont efforcés de faire comparativement la numération et la classification des espèces microbiennes transportées par les Mouches, dans diverses zones de la ville. Ils sont arrivés à cette conclusion générale que dans les quartiers où règne la diarrhée épidémique, les Mouches véhiculent un bien plus grand nombre de Bactéries que dans les quartiers indemnes. Ils ont étudié les caractères morphologiques et les réactions culturales de 123 espèces microbiennes véhiculées par les Mouches. Parmi celles-ci figuraient divers

organismes du groupe de Morgan, dont les auteurs ont donné les caractères dans un tableau très détaillé.

Les recherches entreprises par Graham Smith avaient pour but de déterminer la fréquence et la distribution, chez *Musca domestica* capturées en divers endroits, de Bacilles sans action sur le lactose et ne liquéfiant pas la gélatine. L'auteur cherchait également à savoir si les variétés bacillaires qu'on rencontre dans les quartiers où règne la diarrhée épidémique diffèrent de celles qu'on rencontre ailleurs.

De juillet à octobre 1911, l'auteur a examiné 1.242 Mouches : 624 provenaient de Cambridge et 618 de Birmingham.

Parmi les Mouches recueillies à Cambridge, 95 (série B) provenaient de maisons dans lesquelles des cas de diarrhée avaient été observés, 74 (série C) provenaient d'une ferme située hors de la ville et dans laquelle tous les occupants avaient été atteints d'une diarrhée sévère, les autres (séries E, F, G, H) provenaient de divers endroits où la diarrhée n'avait pas été observée.

Les Mouches provenant de Birmingham furent réparties en deux séries, selon le lieu de leur capture, savoir : 471 provenant des maisons dans lesquelles on avait observé des cas de diarrhée épidémique (série A), et 147 provenant de maisons indemnes (série D). Au total : 642 Mouches provenant de milieux contaminés et 600 de milieux normaux.

Des 642 Mouches provenant de milieux contaminés, 209 (soit 32 0/0) étaient infectées de Bacilles sans action sur le lactose et ne liquéfiant pas la gélatine, 283 (44 0/0) de Bacilles du groupe coli et 45 (7 0/0) de Bacilles sans action sur le lactose, mais liquéfiant la gélatine.

Des 600 Mouches provenant de milieux contaminés, 121 (20 0/0) présentaient des Bacilles sans action sur le lactose et sur la gélatine, 212 (35 0/0) des Bacilles du type coli, et 9 (1.6 0/0) des Bacilles sans action sur le lactose mais liquéfiant la gélatine. Ces chiffres montrent que ces trois groupes de Bacilles se rencontrent avec une fréquence plus grande chez les Mouches provenant de milieux contaminés que chez les autres.

Une analyse plus détaillée de ces résultats montre que le degré d'infection varie parallèlement dans les deux cas avec les époques : c'est ainsi que les Mouches provenant de milieux normaux ne présentaient à la troisième semaine de juillet que des Bacilles sans action ni sur le lactose ni sur la gélatine, seulement dans la propor-

tion de 13 0 0 et qu'à la fin d'août, cette proportion atteignit 36 0/0.

D'autre part, les Mouches provenant de milieux contaminés atteignirent leur maximum d'infection par ces mêmes organismes dans la troisième semaine d'août (51 0/0).

76 variétés de Bacilles sans action ni sur le lactose ni sur la gélatine ont été isolées par l'auteur et réparties en 6 groupes et 20 sous-groupes. Les Bacilles des groupes A et H furent rencontrés avec une fréquence égale dans les deux cas ; ceux des groupes B et C avec une fréquence double chez les Mouches provenant de milieux contaminés; *ceux du groupe Ga (Bacilles de Morgan n° 1) environ 9 fois plus souvent chez les Mouches provenant de milieux contaminés*; la proportion de ces derniers, aussi bien parmi les Mouches de Cambridge que parmi celles de Birmingham, a été surtout élevée du 21 au 27 août.

Avant de pouvoir se prononcer sur la part exacte prise par les Mouches dans la dissémination du Bacille de Morgan, la source à laquelle celles-ci puisent l'infection doit être déterminée. Jusqu'ici les données relatives aux sources possibles d'infection sont peu nombreuses. Il est cependant établi que ces microorganismes sont présents dans les excréta d'une proportion élevée d'enfants atteints de diarrhée épidémique, et il n'est pas douteux que les Mouches qui se posent sur ces excréta peuvent s'y infecter. Morgan et Ledingham (1909) ont isolé ces mêmes microorganismes de la bouse fraîche de Vache une fois sur 18 expériences, mais jamais du crottin de Cheval sur 13 expériences. Il est possible que des observations plus étendues révéleraient que ce type de Bacille est très répandu dans certaines matières qui attirent les Mouches ou auxquelles elles peuvent accéder.

En résumé, selon Graham Smith, il semble à présent démontré que le Bacille de Morgan est très fréquemment associé à la diarrhée épidémique et qu'il est rencontré fréquemment chez les Mouches provenant de maisons dans lesquelles des cas se sont produits, alors qu'il se rencontre rarement dans les milieux indemnes. Au point de vue de la bactériologie seule, il semble bien par conséquent que la

Mouche domestique doive être considérée comme un agent important dans la dissémination de l'infection par cet organisme.

Dans une récente étude présentée au Collège royal des Médecins de Londres, le professeur Ch.-J. Martin, directeur de l'Institut Lister, s'est attaché à mettre en relief le rapport

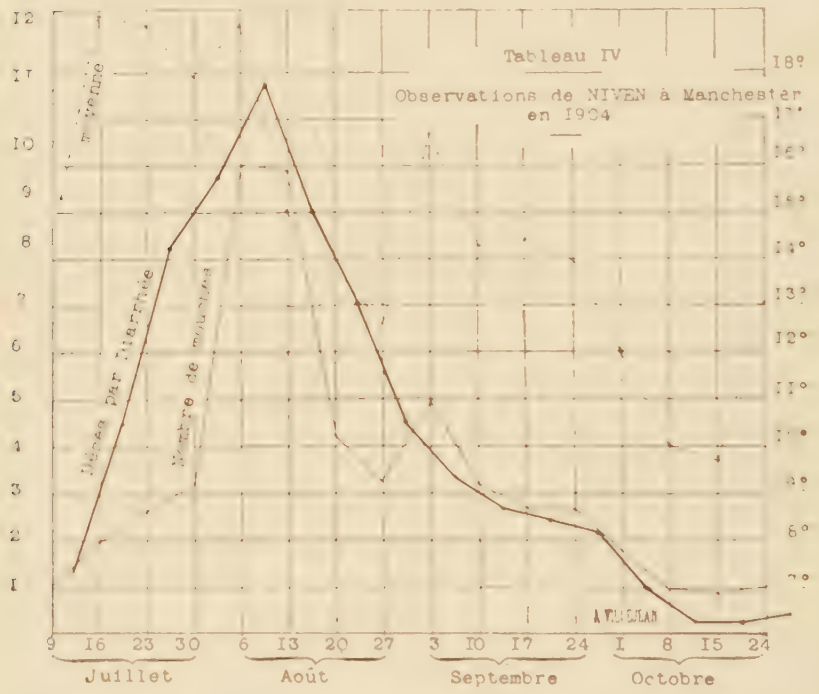


Fig. 20. — Graphique montrant la concordance de la courbe du nombre de Mouches et de celle du nombre de décès, d'après les observations prises à Manchester en 1904 par Niven. *In Bulletin de l'Office International d'Hygiène publique.*

existant dans le temps entre les cas de diarrhée estivale et la prévalence des Mouches, en utilisant pour sa démonstration les données recueillies séparément à Londres par Hamer, et à Manchester par Niven. Celles-ci montrent que les épidémies urbaines de diarrhée infantile affectent un rapport étroit avec la prévalence des Mouches : elles ne s'observent

que durant la saison où les Mouches sont nombreuses et actives. Les graphiques que ces auteurs ont adjoints à leurs rapports sont à eux seuls une démonstration; ils prouvent que la relation existant entre le nombre des Mouches et le nombre des cas pendant l'été est si frappante qu'elle ne peut être regardée comme une coïncidence purement accidentelle.

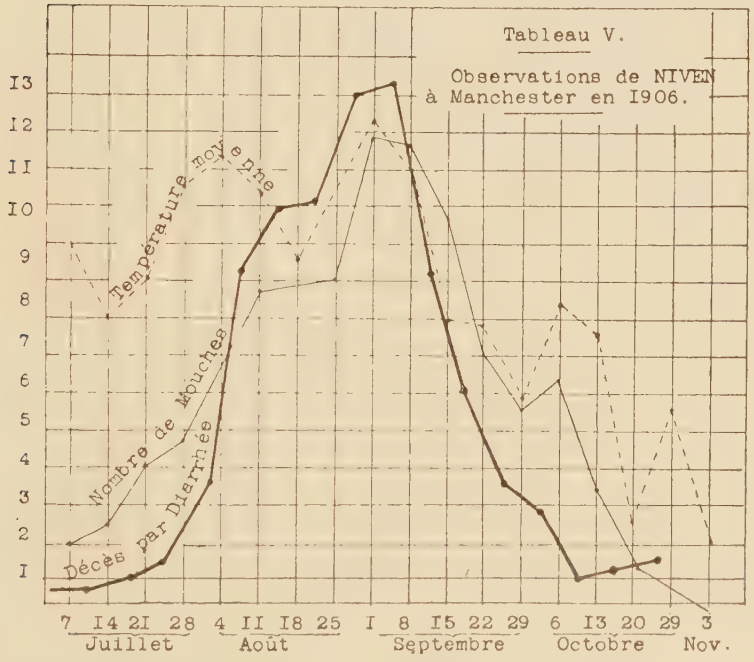


Fig. 21. — D'après le *Bulletin de l'Office International d'Hygiène publique.*

Les graphiques de Hamer représentent les observations prises à Londres au cours des épidémies estivales de 1907, 1908 et 1909; ceux de Niven représentent celles prises à Manchester en 1904 et 1905. Dans tous ces graphiques, les décès par diarrhée ont été antidatés de dix jours, durée qui représente l'intervalle moyen qu'on observe entre le début de la maladie et la mort; la durée de la période d'incubation a été négligée pour la raison qu'elle n'est pas rigoureusement

fixée. La courbe de prévalence des Mouches a été obtenue en prenant la moyenne du nombre des Mouches capturées par semaine; on a fait figurer également sur ces graphiques la température atmosphérique moyenne pour chaque semaine correspondante. Les données recueillies par Nixon et Hamer

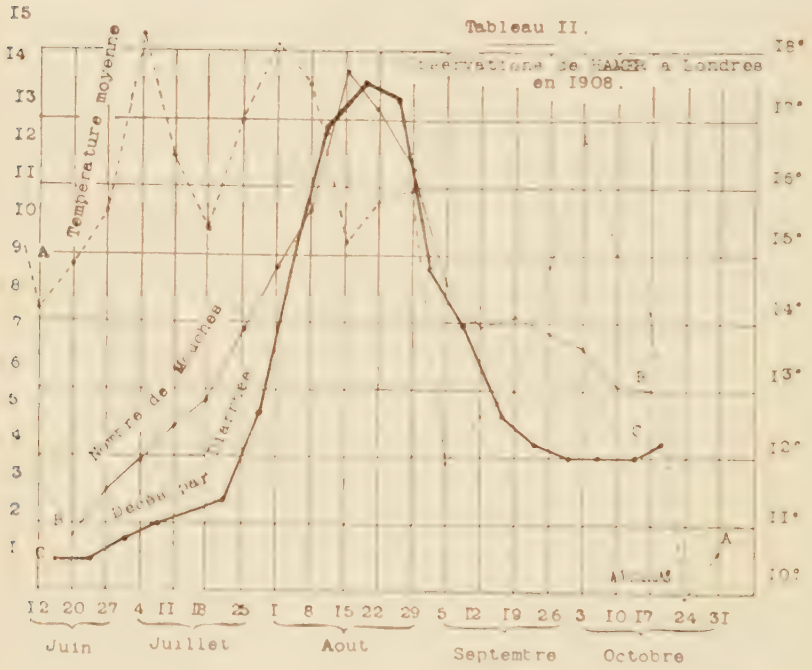


Fig. 22. — D'après le *Bulletin de l'Office international d'Hygiène publique*

relativement au chiffre des Mouches ont été obtenues de façon identique et sont par conséquent comparables.

D'autres observateurs, notamment Ainsworth (1909) et Dudfield (1912) ont également établi par des courbes cette relation des Mouches et de la diarrhée estivale.

Le premier a étudié la relation existant entre la diarrhée infantile et la fréquence des Mouches à Poona et Kirbee (Indes britanniques). Il a établi une courbe qui met en évidence la relation de cause à effet entre la pullulation de ces Insectes et le développement de la diarrhée.

Le second a entrepris en 1911, à Paddington, une série d'investigations portant sur trois années consécutives et à conclu que le coefficient de corrélation entre le nombre des Mouches et les cas de diarrhée atteint + 0.75, l'erreur probable ne s'écartant pas de 0.06 en plus ou en moins.

Certes, la transmission de la diarrhée épidémique doit exiger l'existence simultanée de conditions nombreuses : température, agent infectieux, Mouches, individus sensibles, etc... Aussi pour vérifier d'une manière indéniable l'hypothèse selon laquelle les Mouches seraient en définitive l'agent responsable de cette transmission, Niven estime que les conditions suivantes doivent être observées sur une large échelle :

1°. — Corrélation étroite entre le nombre des Mouches en circulation et celui des décès par diarrhée.

2°. — Existence des Mouches en grand nombre *avant* l'ascension de la courbe de la diarrhée.

3°. — Existence d'un nombre suffisant de Mouches pour déterminer l'infection des aliments.

4°. — Absence de relation entre la diarrhée et toute autre cause capable d'expliquer les faits.

5°. — Démonstration expérimentale du transport de l'infection par les Mouches.

Selon Peters, la démonstration par des expériences de laboratoire du transport par les Mouches de matériel infectieux comparable à celui de la diarrhée, ne saurait être considérée que comme une démonstration préliminaire de la responsabilité de ces Insectes dans les grandes explosions saisonnières de la maladie. Pour cet auteur, les efforts devraient tendre à résumer les propositions complexes concernant le rôle des Mouches dans les trois questions ci-après :

1°. — Les Mouches transportent-elles et propagent-elles le germe de la diarrhée épidémique ?

2°. — Une part considérable de l'infection en temps d'épidémie saisonnière est-elle propagée aussi ?

3°. — Les Mouches doivent-elles être considérées comme la cause réelle et nécessaire des explosions saisonnières de la diarrhée infantile ?

Le problème a pu être approché au moyen des numérations de Mouches et de la comparaison des courbes saisonnières de la prévalence des Mouches et de la diarrhée, mais on peut objecter que, bien que de telles courbes établissent une corrélation entre les deux phénomènes indépendants l'un de l'autre et tous deux sous la dépendance d'une cause commune : la température, pour considérer la théorie du transport par les Mouches comme scientifiquement établie, des preuves confirmatives de nature expérimentale sont nécessaires et, notamment, selon Peters, trois expériences essentielles doivent être entreprises :

1°. — Une expérience négative établissant que les personnes vivant dans des maisons protégées contre l'accès des Mouches, soit par des toiles métalliques, soit de toute autre manière, bien qu'entourées d'infection de toutes parts, ne contractent pas la maladie ;

2°. — Une expérience positive établissant que les personnes dûment protégées contre toutes les autres chances d'infection et dans les maisons desquelles sont placées des Mouches provenant de maisons infectées, contractent la maladie ;

3°. — Une épreuve bactériologique établissant la présence de l'organisme spécifique chez les Mouches provenant de maisons infectées.

Mais cette dernière épreuve n'est pas réalisable pour le moment, puisque la spécificité de l'organisme en jeu n'est pas certaine, au contraire, les deux premières le sont et ne présentent pas plus de difficultés que les expériences analogues entreprises à propos du paludisme ou de la fièvre jaune.

Du reste, Peters s'est appliqué durant l'été de 1909 à réaliser la seconde expérience, mais il n'a pu obtenir de résultats positifs.

En résumé, il semble établi que la Mouche domestique est un facteur important de la dissémination du germe, non encore identifié, qui cause la diarrhée épidémique. Les conclusions des auteurs les plus récents se basent sur la similitude des courbes représentant le nombre des Mouches avec celles indiquant le nombre de cas de diarrhée. Et, il ressort de l'ensemble des recherches (voir le *Bulletin de l'Office d'Hygiène*, mars 1913), que « la question du rapport existant entre la température atmosphérique, le nombre des Mouches et les cas de diarrhée est essentiellement dominée par les trois faits ci-après :

1°. — Les trois courbes ont entre elles une relation définie, mais celle des Mouches est plus étroitement liée à celle de la température que la courbe de la diarrhée elle-même;

2°. — La courbe des Mouches ne présente pas une sujétion absolument mécanique à l'influence qui la régit, c'est-à-dire à la température, mais témoigne au contraire vis-à-vis de celle-ci d'une certaine indépendance de mouvement, due à l'intervention de facteurs intrinsèques, entre autres, à ceux liés à l'évolution biologique des Mouches;

3°. — De même, la courbe de la diarrhée affecte une certaine indépendance de mouvements vis-à-vis de la prévalence des Mouches qui la régit, et cela grâce à l'intrusion de certains facteurs intrinsèques, épuisement du virus ou du matériel infectible.

Enfin, on peut dire qu'aucun des manques de correspondance entre les courbes des Mouches et de la diarrhée n'est impossible à expliquer et qu'aucun d'eux n'est incompatible avec la théorie du transport par les Mouches.

Dysenterie.

En 1903, Smith écrivait : « Dans l'idée de quelques médecins anglo-indiens, la dysenterie pourrait s'acquérir en fai-

sant usage des mêmes latrines que les malades. Cela peut tenir à ce que... la Mouche, par son ubiquité, peut être un agent transmetteur dans les latrines ouvertes ». C'était du reste une opinion ancienne puisque, dès 1707, Paullinus accusait les Mouches de propager la dysenterie. La contagion de la dysenterie se fait, en effet, surtout par l'air. Pour la dysenterie bacillaire, on conçoit que les Mouches se posant sur des déjections dysentériques mises en plein air, dans un champ ou dans une fosse d'aisance mal close, puissent ensuite contaminer le voisinage, en particulier par l'intermédiaire des fruits.

C'est en grande partie par le rôle des Mouches dans la dissémination de la dysenterie, que s'expliquait, d'après les médecins japonais l'extension de cette maladie parmi les troupes en Mandchourie. Le médecin en chef de la flotte japonaise, dans un rapport sur le service médical de la flotte pendant la guerre russo-japonaise, s'exprimait ainsi :

« Quelques cas de dysenterie, à forme épidémique, se produisirent dans la flotte pendant les mois d'août et de septembre 1904, et nous donnèrent beaucoup d'inquiétude. Je crois que cette épidemie (151 cas), fut causée par les Mouches. Ces Insectes envahissaient les vaisseaux en nombre considérable, chaque fois que les transports de charbon et autres provisions arrivaient, et chaque fois que des bateaux étaient envoyés pour inspecter les jonques chinoises, ils rapportaient invariablement des nuages de Mouches. » Tout fut fait à bord de nos vaisseaux pour détruire les Mouches, et des ordres furent donnés pour que la nourriture fût parfaitement cuite ; aussi, en peu de temps la dysenterie disparut. »

Auché a, d'autre part, constaté expérimentalement que les Mouches étaient capables de souiller leur trompe et leurs pattes de Bacilles dysentériques pris à des matières fécales et de transporter ces germes sur des matières alimentaires.

Hoppe-Seyler, puis Galli-Valerio, ont capturé quelques Mouches qui, au cours de leurs allées et venues spontanées

dans le voisinage de malades atteints de dysenterie, s'étaient contaminées de telle sorte qu'elles étaient susceptibles de répandre la maladie.

Tuberculose.

Spillmann et Haushalter furent les premiers, en 1887, à indiquer la possibilité de dissémination du Bacille tuberculeux par les Mouches. Ils ont montré que les Mouches, qui s'abattent en essaim sur les crachoirs des salles d'hôpital en été, emportent de nombreux Bacilles tuberculeux, soit accolés à leurs téguments, soit introduits dans leur intestin, qu'ils traversent sans subir d'altération. Ces auteurs ont pu retrouver les Bacilles dans le contenu intestinal et dans les déjections des Mouches.

Hofman, en 1888, examina à ce point de vue des Mouches capturées dans des chambres de phtisiques. Il trouva le Bacille chez 4 sur 6, ainsi que dans les déjections des Mouches déposées sur les planchers, les murs et les meubles.

Celli (1888), a rapporté les expériences d'Alessi, au cours desquelles ce dernier nourrit des Mouches sur des crachats tuberculeux et inocula leurs déjections à des lapins qui contractèrent la tuberculose.

Hayward (1904), cité par Nuttal et Jepson, nourrit *Musca domestica* et *Musca vomitoria* sur des crachats tuberculeux ; il les fit marcher et déposer leurs excréments dans un récipient stérile. Des Mouches furent capturées sur des crachats tuberculeux qui avaient été placés dans des flacons pour être examinés au laboratoire au point de vue du Bacille tuberculeux ; Hayward put, avec ces déjections, tuberculiser le cobaye. Les Mouches nourries de crachats moururent au bout de deux à trois jours, tándis que les Mouches-témoins nourries de lait, vécurent huit à dix jours.

En 1904, F.-T. Lord, médecin assistant du « Massachusetts General Hospital » à Boston, entreprit une série d'ex-

périences sur le rôle de la Mouche domestique dans la transmission de la tuberculose.

Lord disposait très simplement ses matériaux d'expériences. Sous une cloche de verre reposant sur un carreau de verre, mais avec interposition d'une bande grillagée permettant à l'air de circuler, il plaçait une cupule pleine de crachats tuberculeux ; il introduisait ensuite sous la cloche des Mouches qui s'infectaient au contact du pus tuberculeux ; les Mouches mouraient au bout d'un temps variable et Lord pouvait constater la présence des Bacilles tuberculeux dans leur intestin et leurs déjections. Leurs excréments déposés sur le plateau de verre contenaient un nombre considérable de Bacilles. C'est ainsi que les excréments de trente Mouches enfermées pendant trois jours sous la cloche de verre, contenaient environ 6.000.000 à 10.000.000 de Bacilles tuberculeux, dont la virulence fut soigneusement étudiée par inoculations au Cobaye.

De plus, l'auteur s'est préoccupé de produire l'infection tuberculeuse par inhalations de poussières contenant les excréments de Mouches infectées. Il avait construit dans ce but un appareil très ingénieux : un Cobaye enfermé dans une boîte respirait l'air infecté qui était envoyé et circulait dans la caisse à une pression et à une vitesse connues et réglables. Le Cobaye se tuberculisa.

De l'ensemble de ses recherches, qu'il a publiées en 1906 dans les « Publications of the Massachusetts General Hospital », Lord conclut :

1°. — Les Mouches peuvent ingérer des crachats tuberculeux et leurs excréments contiennent des Bacilles tuberculeux virulents ; la virulence de ces Bacilles peut durer au moins quinze jours.

2°. — Le danger d'infection pour l'Homme est dans la possibilité de l'ingestion avec les aliments souillés par des excréta de Mouches ayant absorbé des crachats tuberculeux. La libération spontanée du Bacille des excréta de la Mouche est peu vraisemblable, mais, si ces excréta sont mobilisés mécaniquement l'infection par l'air ambiant peut se produire.

De ces faits, l'auteur tire un certain nombre de règles de prophylaxie sur lesquelles nous aurons à revenir.

Les expériences qui ont été faites ensuite par d'autres

auteurs présentent moins d'intérêt, en particulier celles de Buchanan (1907). Cet auteur fit marcher *Musca domestica* sur une surface souillée de crachats tuberculeux, puis sur une plaque de gélose stérile. La gélose fut ensuite lavée et l'eau de lavage injectée à un Cobaye qui mourut de tuberculose au bout de 36 jours.

La Mouche domestique se posant souvent sur les déjections des malades, il y a lieu de retenir les expériences de Rosemberg (1907), qui affirme la fréquence du Bacille dans les fèces des tuberculeux.

Rosemberg a examiné, à l'hôpital général de Philadelphie, les matières fécales de 672 sujets atteints des affections suivantes : maladies nerveuses, chirurgicales, pneumonie, fièvre typhoïde, érysipèle, diarrhée, ou de sujets bien portants. Chez 60 d'entre eux le *diagnostic de tuberculose avait été établi ; chez tous ceux-ci le Bacille de Koch a été trouvé dans les selles ;* il a été trouvé dans 19.6 0/0 des malades autres que les tuberculeux.

Quand la tuberculose est certaine, *il y a toujours des Bacilles dans les selles* ; la constatation du Microbe dans les cas douteux, peut faire le diagnostic.

Les Mouches peuvent donc puiser dans les crachats, dans les déjections des tuberculeux, ou dans le pus des abcès, des Bacilles de Koch qu'elles transportent ensuite sur nos aliments ; mais de plus, nous savons que les excréta de ces Mouches contiennent des Bacilles et qu'ils peuvent, mélangés aux poussières, être une source d'infection par l'air.

Lèpre.

En 1893, la Commission de la lèpre, qui travaillait dans les Indes Anglaises, s'occupa pour la première fois de la possibilité de la dissémination du Bacille de Hansen par les Mouches, mais ces recherches furent négatives. Depuis cette époque, plusieurs auteurs étudièrent cette question, et la

plupart d'entre eux arrivèrent, au contraire, à la conclusion que les Mouches peuvent propager la lèpre. Nous n'indiquons que quelques recherches.

Corredor (1893), rapporte l'histoire d'un Indien vivant avec des lépreux et sur qui venaient se poser des Mouches gorgées sur les ulcères de ces malades : c'est de cette façon estime-t-il, que cet Homme aurait contracté la lèpre qui évolua chez lui par la suite.

Römer (1906), (cité par Jeanselme) a trouvé fréquemment chez des Mouches domestiques prises dans des dortoirs de lépreux des Bacilles de la lèpre.

Wherry (1908), montra que *Musca domestica* peut absorber les Bacilles de la lèpre des Rats. L'auteur s'est proposé de voir ce que deviennent ces Bacilles de la lèpre du Rat quand ils ont été ingérés par des Mouches ou des larves de Mouches :

1°. — Un certain nombre d'exemplaires de *Lucilia Caesar*, de *Calliphora vomitoria* et de *Musca domestica* ont été nourris sur le cadavre d'un Rat fortement infecté. Les matières fécales de ces Mouches renfermaient de nombreux Bacilles pendant les premières 24 heures. Au bout de 40 à 48 heures, elles n'en contenaient plus un seul.

2°. — Des larves de *Calliphora vomitoria* retirées d'un cadavre infecté ont été disséquées et examinées, elles étaient remplies de Bacilles.

Pour connaître le sort ultérieur de ces germes, l'auteur a fait deux séries d'expériences. Dans un premier cas, il a retiré d'un cadavre infecté une certaine quantité de larves qu'il a nourries ensuite de matières dépourvues de Bacilles. Aucun des imagos auxquels ces larves ont donné naissance n'était infecté. Une seule Mouche, aussitôt après la métamorphose a rendu des matières dans lesquelles Wherry a trouvé quatre Bacilles.

Dans un deuxième cas, les larves ont été maintenues jusqu'à la métamorphose sur des matériaux fortement infectés. 15 Mouches provenant de ce lot, dans les 24 heures qui ont suivi leur métamorphose ont rendu des matières dépourvues de Bacilles. Les matières fécales de 6 autres en ont contenu pendant trois jours. Aucune de ces Mouches, après dissection, n'a paru infectée. Des milliers de Mouches du même lot sont mortes avant la métamorphose. Wherry a trouvé chez elles de nombreux Bacilles.

3°. — Une Mouche (*Musca domestica*) prise sur la face d'un lépreux a rendu des matières contenant de grandes quantités de Bacilles. Peu nombreux au début de l'observation, les germes l'étaient devenus beaucoup plus au troisième jour. Wherry estime à 1.115 le nombre des Bacilles trouvés dans chacune des selles recueillies pendant cette journée. L'infection a disparu du troisième au sixième jour. Les Bacilles acido-résistants rencontrés dans les matières de cette Mouche ont été inoculés à un Cobaye sans résultat.

D.-H. Currie (1910), (d'après Lebœuf), de la station expérimentale de recherches sur la lèpre aux îles Hawaï, publia un important travail sur la question. Il a opéré avec *Musca domestica*, *Sarcophaga pallinervis*, *Sarcophaga barbata*, *Volucella obesa* et une espèce indéterminée de Lucilie. Il a découvert la présence de nombreux Bacilles dans le tube digestif des Mouches étudiées, ainsi que dans leurs excréments. L'expulsion des germes se fait pendant plusieurs jours, mais en quantité décroissante jusqu'à émission nulle.

D'autres auteurs ont étudié la question. Joly, Tucker, Smit, Clift, Duque, Lindsay, Sandes. Mais les recherches de Rommer, de Currie, de Wherry paraissent les plus concluantes. Enfin, cette question a été reprise récemment par A. Lebœuf. Cet auteur, qui avait déjà étudié la lèpre en Nouvelle-Calédonie, a entrepris de nouvelles expériences que nous résumons ici étant donné l'intérêt qu'elles présentent.

Expériences de A. Lebœuf (Lepra, 1913).

L'auteur ayant constaté que les Mouches domestiques se posaient très fréquemment sur les ulcères lépreux laissés à découvert, rechercha quelles pouvaient être les conséquences de ce fait. Il employa la technique suivante :

1° — Vérification de la teneur en Bacilles du pus ou de la sécrétion des ulcères.

2° — Dissection de la Mouche.

3° — Examen des excréments.

4° — Coloration.

Les résultats ont été les suivants :

(Dans cet exposé « Mouche de x heures » signifiera « Mouche disséquée x heures après la capture ».

a. — *Mouches de 3 heures :*

Mouche N° 1. — Bacilles de Hansen indiscutables rares dans le tube digestif. Excréments non examinés.

b. — *Mouches de 5 heures :*

Mouche N° 2. — Bacilles de Hansen très rares dans le tube digestif. Excréments non examinés.

Mouche N° 3. — Bacilles de Hansen en excellent état et extrêmement nombreux. Toutes les parties de cet Insecte ont servi à faire des frottis mais on n'a pu relever des Bacilles de Hansen que dans le tube digestif. Excréments non examinés.

Mouche N° 4. — Bacilles de Hansen excessivement nombreux et en parfait état dans le tube digestif. Excréments non examinés.

Mouche N° 5. — Pas de Bacilles de Hansen.

Mouche N° 6. — Pas de Bacilles de Hansen.

Mouche N° 7. — Bacilles de Hansen rares dans le tube digestif.

c. — *Mouches de 7 heures :*

Mouche N° 8. — L'examen méthodique du frottis fait avec le contenu intestinal de cet Insecte permet de compter, outre les Bacilles isolés, 668 globi en parfait état. Rien dans les frottis des autres parties du corps de l'animal. Les excréments de cette Mouche renfermaient de nombreux Bacilles de Hansen en parfait état.

Mouche N° 9. — Bacilles de Hansen rares dans le tube digestif. Également Bacilles rares dans les excréments.

Mouche N° 10. — Bacilles de Hansen rares dans le tractus digestif.

d. — *Mouches de 8 heures :*

Mouches N° 11. — N° 12. — N° 13. — Bacilles de Hansen nets, mais plus ou moins nombreux dans le tractus digestif.

e. — *Mouches de 20 heures :*

Mouches N° 14 et N° 15. — Bacilles nombreux dans le tube digestif et nombreux aussi dans les excréments.

f. — *Mouches de 21 heures :*

Mouches N° 16 et N° 17. — Bacilles de Hansen assez nombreux dans le tube digestif et dans les excréments.

g. — *Mouches de 24 heures :*

Mouches N° 18 et N° 19. — Bacilles dans le tube digestif et dans les excréments.

Mouches N° 20 et N° 21 — Pas de Bacilles dans le tube digestif.

Mouche N° 22. — Bacilles dans le tube digestif.

h. — *Mouches de 36 heures :*

Mouche N° 23. — Bacilles dans le tube digestif et dans les excréments.

Dans une deuxième série d'expériences, Lebœuf s'est proposé d'étudier le contenu du tube digestif de Mouches capturées au hasard dans l'infirmerie de la section des libérés à l'île aux Chèvres. Dans cette pièce, les deux jours pendant lesquels ont été faites les captures, il y avait le malade qui a servi aux expériences précédentes, plus trois sujets ayant un mucus nasal riche en Bacilles.

Même technique que précédemment.

Les Mouches N° 24 de 24 heures, N° 25 de 6 heures et N° 31 de 10 heures, contenaient des Bacilles de Hansen dans les excréments.

Les Mouches N° 26 de 6 heures, N° 27 de 8 heures, N° 29 de 8 heures, N° 30 de 10 heures et N° 32 de 22 heures ne présentaient pas de Bacilles.

Comme témoin pour ces expériences, l'auteur a disséqué et étudié le tube digestif de 8 *Musca domestica* capturées dans son laboratoire de Nouméa ; il n'a pu y déceler aucun microbe ressemblant au Bacille de Hansen.

Dans une troisième série d'expériences pratiquées à la léproserie pénitentiaire des îles Bélep, Lebœuf a examiné le tube digestif de 36 Mouches domestiques capturées dans une pièce à usage d'infirmerie, renfermant 4 malades excessivement avancés, dont certains présentaient des ulcérations suppurées des orifices des fosses nasales, sur lesquelles *Musca domestica* paraît tout particulièrement se complaire. Dissection pratiquée immédiatement après la capture :

19 résultats positifs. Dans 3 cas, les Bacilles de Hansen étaient en nombre absolument formidable et en aussi bon état que possible.

De l'ensemble de ces recherches, se dégage un certain nombre de faits précis. La Mouche domestique peut puiser sur les ulcères lépreux un nombre souvent considérable de Bacilles de Hansen qui persistent dans le tube digestif et peuvent être trouvés dans les excréments au bout d'un temps plus ou moins long. Les Bacilles ne paraissent pas se multiplier dans le corps de la Mouche ; ils ne semblent pas non plus y dégénérer. Des recherches méthodiques devraient être tentées pour vérifier si ces germes conservent leur pouvoir pathogène. Il faut aussi savoir se garder de l'erreur de technique qui consite à prendre pour des Bacilles de

Hansen, des Bacilles acido-résistants. On sait que cette erreur a fait décrire souvent des Bacilles lépreux là où ils n'existaient pas en réalité.

Il semble, en résumé, que *Musca domestica* puisse jouer un rôle important dans la dissémination de la lèpre, mais ni les faits cliniques, ni les expériences, ne permettent encore de poser une affirmation à ce sujet.

Ophtalmies.

C'est un fait bien connu de tous ceux qui ont voyagé en Orient, en Égypte ou au Maroc, que les Mouches sont un agent important de transmission de l'ophtalmie purulente. Les Mouches, très avides des sécrétions purulentes, puisent le pus sur les paupières des enfants atteints d'ophtalmie et vont se poser ensuite sur les paupières d'enfants sains. Du reste, on voit souvent des enfants qui ont les paupières couvertes de Mouches sans qu'ils essaient de les chasser et c'est la grande cause de ces cécités si nombreuses que l'on rencontre en Orient.

Hove (1888), cité par Abel (1889), a constaté que le nombre des cas s'accroît rapidement à partir du moment où les Mouches augmentent de nombre; que les maladies de l'œil s'observent dans les endroits où les Mouches sont nombreuses, dans le delta du Nil par exemple, alors que dans le désert, où elles sont rares, on n'observe que peu de cas de cette affection; que les indigènes et en particulier les enfants, sont remarquablement indifférents aux attaques des Mouches, les laissent se poser par essaims sur leurs yeux dont elles pompent les sécrétions et ne prennent pas la peine de les chasser; que l'examen des Mouches capturées sur les yeux malades a montré sur les pattes de ces Insectes la présence de Bactéries identiques à celles trouvées dans les sécrétions conjonctivales.

Voici maintenant, un exemple de transmission de la con-

jonctivite blennorragique. Ce mode de transmission avait déjà été signalé par différents auteurs : Braum (1882), Demetriades (1894), German (1896), etc.

Welander (1896), a observé le cas intéressant d'une vieille femme alitée qui s'infecta à l'hôpital. Son lit était voisin de celui d'un malade atteint de blennorragie, mais un écran qui n'atteignait pas le plafond séparait les deux lits. Tous les modes de contagion devaient être exclus, sauf la transmission par l'intermédiaire des Mouches. L'auteur trouva les Mouches porteuses de Gonocoques vivants trois heures après qu'elles s'étaient imprégnées des sécrétions, car elles ensemencèrent des plaques d'agar-ascite avec lesquelles on les mit en contact.

L'ophtalmie purulente d'Égypte, l'ophtalmie blennorragique peuvent donc être transmises par l'intermédiaire des Mouches domestiques.

Paralysie infantile.

Le caractère épidémique de la poliomyélite est aujourd'hui bien établi, mais tous les cas ne peuvent s'expliquer par la contagion humaine. Il y en a, en effet, qui surviennent isolément dans des endroits éloignés de foyers épidémiques et sans qu'il soit possible de relever un contact prolongé avec des individus provenant de ces foyers. De plus, cette maladie sévit, surtout pendant l'été et l'automne, tandis qu'elle est fort rare ou peut même disparaître complètement pendant l'hiver. Ce sont ces raisons surtout qui ont fait envisager l'hypothèse de la transmission de la maladie par des Insectes. On a étudié à ce point de vue des Mouches domestiques, des *Stomoxys calcitrans*, des Punaises, des Moustiques. Les résultats obtenus ont été contradictoires.

Pour nous en tenir au rôle de la Mouche domestique dans la transmission de la poliomyélite, citons quelques expériences.

Expériences de Flexner et Clark (1911), de Howard et Clark (1912).

Des Mouches domestiques furent mises en contact avec une émulsion de moelle provenant d'un Singe mort de poliomyélite. Ces Mouches étaient ensuite enfermées dans une boîte. De temps en temps, on en prenait quelques unes, on les tuait avec l'éther, on en faisait un extrait, dans une solution saline, et après filtration, on l'injectait dans le cerveau des Singes.

Un Singe Macaque fut inoculé ainsi le 2 mars avec trois centimètres cubes du filtrat préparé avec les corps de 7 Mouches suspectes. Le 8 mai, le Singe commence à présenter de la faiblesse ; le 9, il est nerveux, excitable et son bras gauche se paralyse ; puis c'est le tour du bras droit ; le 10, les jambes sont prises. On le tue par l'éther, et on trouve à l'autopsie les lésions spinales habituelles.

Un autre Macaque est inoculé le 3 mai avec l'extrait de 10 Mouches, qui 48 heures avant, avaient été mises en contact avec les moelles de Singes infectés ; le 14 mai, paralysie des 4 membres. A l'autopsie, lésions caractéristiques de la poliomyélite expérimentale.

On a critiqué ces expériences et à juste titre, car les conditions réalisées y sont trop différentes de ce qui pourrait se passer dans la pratique.

Expériences de Josefson (1912).

Cet auteur a recherché si l'inoculation de Mouches recueillies dans les salles de *l'Hôpital des maladies infectieuses de Stockholm*, Mouches qui avaient été en contact avec des sujets atteints de paralysie infantile, conférait la poliomyélite aux Singes. Les résultats ont été complètement négatifs.

C. Kling et C. Levaditi (Étude sur la poliomyélite aiguë épidémique, Stockholm et Paris, 1913), ont fait quatre expériences sur la possibilité de transmission de la poliomyélite par les Mouches.

Les Mouches ont été recueillies dans des pièces où avaient séjourné des poliomyéliques, trois, quatre et vingt-quatre jours après le début de la maladie dans la famille, et un, trois et quinze jours après que le sujet contaminé avait quitté la maison ; ces Insectes étaient pour la plupart vivants et avaient certainement

été en contact avec des malades. De plus, les auteurs se sont servis de Mouches qui avaient été capturées dans les salles de l'Hôpital des maladies infectieuses de Söderköping, alors que de nombreux poliomyéliques étaient alités dans ces salles. Afin de se mettre dans les meilleures conditions possibles, ils ont parfois injecté les émulsions préparées avec ces Mouches sans les avoir préalablement filtrées, attendu que la filtration détermine souvent un appauvrissement du virus. *Malgré ces précautions, tous les résultats ont été négatifs, aucun des animaux inoculés n'ayant contracté la poliomyélite.*

Kling et Levaditi, résument en un tableau les conditions de leur expérimentation :

Foyer épidémique.	Famille.	Recueillies 00 jours après le début de la maladie dans la famille.	Filtrée ou non filtrée.	Singe.	Mode d'inoculation.	Survie.	Symptômes.	Lésions macroscopiques.	Examen histologique.	Résultats.
Djursö	Joh...	24 jours.	N.F.	R 307	N	96	—	—	—	Négatifs.
Tomthagen	Joh...	4 jours.	N.F.	R 301	Fosses nasales.	67	—	—	—	
Söderköping....	Doh...	3 jours.	N.F.	R 308	N	95	—	—	—	
Söderköping....	Hopital.	—	F.	R 306	P + N	24	Diarrhée.	Entero colite.	Aspect normal.	

Sans pouvoir, disent ces auteurs, réfuter entièrement l'hypothèse de la propagation de la paralysie infantile par l'intermédiaire des Mouches (dont le rôle serait purement mécanique), nous concluons, des recherches de Josefson et de nos propres constatations qu'aucun fait, ni épidémiologique, ni expérimental, ne vient confirmer cette hypothèse.

Le rôle de la Mouche domestique dans la transmission de la poliomyélite n'est donc pas établi, mais *il est possible*, les modes de propagation devant être multiples. C'est là un point qu'il était important de signaler, étant donné l'intérêt que présente cette affection si répandue et si redoutable, mais cette question réclame de nouvelles recherches.

Autres maladies.

Les Mouches domestiques peuvent encore servir de véhicule aux germes d'autres maladies. Il est vraisemblable que celles-ci sont fort nombreuses. Nous n'en citerons que quelques-unes à titre d'exemples. Dans ces maladies, ou bien le rôle pathogène de la Mouche n'est pas encore établi d'une façon très certaine, ou bien ce mode d'infection, tout en n'étant pas négligeable, ne constitue pas le facteur étiologique prépondérant.

Pian (*Framboesia tropica*, des auteurs allemands).

Un certain nombre d'auteurs Wilson (1888), Hirsch (1896), Cadet (1897), ont émis l'hypothèse de sa transmission par la Mouche domestique, Castellani et Robertson, plus récemment ont entrepris des recherches à ce sujet.

Hirsch (1896), rapporte deux cas dans lesquels il pense que la maladie a été transmise par les Mouches. Il s'agissait de deux individus vivant parmi des enfants Fijiens qui étaient atteints. L'un des malades portait un ulcère sur les parties découvertes, l'autre avait une plaie du pied; tous deux présentaient donc des surfaces à vif qui pouvaient donner entrée au virus et pouvaient être souillées par les Mouches. Cadet (1897), dit que les lésions de la peau, ulcères, piqûres d'Insectes ou de Sangsues, égratignures, sont nécessaires pour que l'infection se produise. Celle-ci peut se faire par contact direct, par l'intermédiaire des vêtements ou des Mouches, ces dernières transportant le virus sur leurs pattes souillées par les sécrétions des malades.

Expériences de Castellani (1907). Il a prouvé expérimentalement la possibilité de la transmission du pian par les Mouches, en nourrissant des Mouches domestiques, d'abord sur des éléments pianiques, râclures de papules ulcérées,

ensuite, sur des papules à demi ulcérées de trois malades atteints de pian. Dans les deux cas, le microscope montrait dans les préparations faites avec les pattes et les pièces buccales des Mouches le *Spirochæta pertenuis*. En outre, il nourrit des Mouches domestiques dans les mêmes conditions que dans l'expérience précédente, et les transporta ensuite sur des scarifications faites à la région sourcillière des Singes. Sur 15 Singes mis en expérience, trois présentèrent des papules pianiques aux endroits contaminés par les Mouches. Castellani conclut « que le pian est ordinairement transmis par contact direct, mais que dans certaines conditions il peut être transmis par l'intermédiaire des Mouches, peut-être par d'autres Insectes ».

Expériences de Robertson (1909). *(Journ. of. Trop. Med.* traduction du *Bull. de l'Off. d'Hygiène.)*

L'auteur, qui avait déjà émis l'idée que la framboesia pouvait se transmettre par l'intermédiaire de la Mouche commune a poussé plus loin ses recherches en laissant à découvert les papilles de ses malades pour que les nombreuses Mouches du voisinage puissent s'y poser et y sucer du sang. Les Mouches ayant piqué les papilles des malades furent attrapées et mises dans un bocal stérile, on les lava ensuite avec de l'eau stérilisée et le dépôt obtenu en centrifugeant ensuite cette eau, fut étendu sur le porte-objet et coloré au Giemsa. Dans deux des huit préparations, on put reconnaître le Spirochète décrit par Castellani; dans quatre autres préparations, on ne put trouver que le *Spirochète pertenuis* de Castellani. L'auteur en conclut que la maladie peut être transportée par des Mouches sur des blessures non encore infectées et il trouve que les papilles des malades doivent toujours être à l'abri des Mouches.

FIÈVRE RÉCURRENTE

L. Nattan-Larrier, a soutenu récemment la possibilité de la transmission des Spirilles de la fièvre récurrente par les Mouches domestiques. Voici résumés les résultats de ses expériences (1911).

L'auteur s'est posé la question suivante. Les Mouches ordinaires, qui absorbent un sang riche en Spirilles de la fièvre récurrente, conservent-elles pendant quelque temps des parasites vivants dans leur tube digestif ? Les Spirilles possèdent-ils encore une action pathogène ?

Le procédé d'étude a été le suivant :

« Des Mouches capturées et mises à jeun depuis 24 heures, sont placées dans des cylindres de verre où l'on introduit des lames recouvertes d'une mince couche de sang richement infecté ; au bout d'une dizaine de minutes, lorsque la Mouche s'est nourrie de sang et que son abdomen est déjà nettement distendu, elle est retirée du cylindre de verre et placée dans une boîte de Petri. Après un temps variable, la Mouche est reprise et son abdomen est broyé avec quelques gouttes d'eau physiologique ; l'émulsion ainsi obtenue est inoculée à une petite Souris de moins de dix grammes.

Dans 5 expériences, l'auteur a obtenu 4 résultats positifs : après 1 heure, 7 heures, 25 heures, 26 heures, le sang absorbé par la Mouche conserve encore sa virulence. La mobilité des Spirilles persiste au bout d'une heure ; elle est moins nette au bout de 7 heures ; au bout de 24 heures la recherche par l'examen direct reste négative. L'inoculation à la Souris a toujours donné une infection très légère, surtout lorsque la Mouche était broyée plus de 7 heures après sa contamination : il faut noter que dans ces conditions, la plus grande partie du sang avait été déjà éliminée et que les émulsions sont à peine teintées de rose.

BOUTON D'ORIENT

Il est possible, d'après certains auteurs que la Mouche domestique soit un agent de dissémination du bouton d'Orient. Ainsi Laveran dit que de septembre à octobre, à Biskra, les blessures les plus légères ont tendance à se transformer en bouton. Il l'a « vu se greffer, pour ainsi dire, sur des pustules d'acne ou d'impetigo, sur les plaies par brûlures et vésicatoires, enfin sur les pustules vaccinales ». Il constate qu'il se propage par grattage chez les individus infectés. Il ne doute pas que les Mouches véhiculent le virus

par leur trompe et leurs pattes et propagent ainsi l'infection.

Pour prouver que les *Leishmania* peuvent, d'une part, se rencontrer dans le tube digestif de la Mouche domestique, et d'autre part, que ceux qui proviennent du bouton d'Orient peuvent être transmis d'Homme à Homme, P. Cardamatis et A. Melissidis ont eu récemment (1911) l'idée de faire sucer par huit Mouches domestiques les sécrétions de sérum et de pus contenant des *Leishmania* d'un des boutons ulcérés d'un malade porteur de 35 boutons.

Pour infecter les Mouches, les auteurs leur ont fait sucer les sécrétions de sérum et de pus deux fois en 24 heures, soit le matin du 3 et le matin du 4 juin 1911.

Ils ont enfermé les Mouches infectées dans un flacon à large ouverture recouvert d'une gaze à gros treillis en ayant soin de nourrir ces Insectes d'une légère couche d'une pâte amylacée sirupeuse (loukoum) qu'ils ont étendue par places sur la gaze, et en faisant passer un peu d'eau quatre fois par 24 heures.

Ils ont conservé ces Mouches en parfait état pendant neuf jours entiers, et ils ont fait leurs recherches au microscope à différents intervalles. Puis, après avoir supprimé les pattes et les ailes, ils ont divisé le corps de ces Mouches en leurs trois sections naturelles, à savoir, la tête, le corselet et l'abdomen; ils ont broyé chacune entre deux lamelles de verre et, chacune de ces masses écrasées prises séparément, ils en ont fait une préparation sèche.

Les résultats de ces recherches ont été positifs quant à l'existence des *Leishmania* dans deux cas, qui ont donné une proportion d'infection de 25 0/0, et négatifs dans les six autres cas.

Les auteurs montrent que non seulement les *Leishmania* se trouvent dans le tube digestif des Mouches domestiques, mais encore que le développement desdits corpuscules s'opère dans ce tube comme dans l'organisme humain.

Les auteurs concluent de leurs recherches :

1°. — Les Mouches peuvent, si elles sont nourries convenablement, vivre plus de neuf jours dans des bocaux en verre à large ouverture.

2°. — Les *Leishmania* se trouvent dans le tube digestif des Mouches domestiques comme dans l'organisme de l'homme.

3°. — Les Leishmania vivent dans l'intestin des Mouches domestiques environ six jours, peut-être même plus longtemps.

4°. — Les *Leishmania*, dans l'intestin des Mouches domestiques

vivent non seulement un nombre de jours indéterminé encore, mais elles s'y développent comme chez l'homme.

5°. — Les Mouches domestiques constituent probablement un véhicule de l'infection d'Homme à Homme par les évacuations des Mouches infectées, lorsque ces évacuations sont en contact avec une lésion quelconque de l'épiderme. (Bull. Soc. Path. exotique. Juillet 1911).

PESTE

Plusieurs auteurs ont noté la présence d'un grand nombre de Mouches en temps d'épidémie pesteuse.

Yersin (1884), a observé à Hong-Kong un grand nombre de Mouches mortes, jonchant son laboratoire lorsqu'il faisait des autopsies d'animaux morts de la peste. Il a démontré par l'inoculation aux animaux qu'une Mouche morte contenait le Bacille pesteux à l'état virulent.

Nuttall (1897), nourrit des Mouches domestiques sur les organes d'animaux morts de la peste. Il trouva que les Mouches peuvent survivre huit jours, à 12°, 14° C., après s'être nourries de cette façon et qu'elles peuvent conserver le Bacille virulent, 48 heures et plus, après avoir été transférées dans un récipient propre. Aux températures plus élevées, 14° C. et au-dessus, elles meurent plus rapidement que les Mouches-témoins nourris sur les organes d'animaux sains. L'auteur conclut que le Bacille pesteux amène la mort des Mouches domestiques sous certaines conditions de température.

CHARBON

Bien qu'il soit possible que des Mouches non piquantes puissent, lorsqu'elles sont infectées, transmettre le charbon en déposant la Bactéridie sur les plaies ou les aliments, on sait aujourd'hui que ce sont les Mouches piquantes, et surtout *Stomoxys calcitrans*, qui ont un rôle important dans la propagation du charbon.

VARIOLE

Une seule observation a été recueillie ; celle de Laforgue, qui a observé le fait suivant pendant une épidémie à Tamorna-Djedida, province de Constantine. Les enfants atteints demeuraient tous dans la partie sud-ouest du village ; la partie nord était indemne. Cette différence dans la distribution de la maladie fut attribuée à la direction des vents régnants et on remarqua que les Mouches et Moustiques étaient distribués semblablement. Laforgue pensa que les Mouches jouent un rôle important dans la propagation de la variole.

DIPHTÉRIE

Ce mode d'infection est peut-être possible dans certaines circonstances, mais il doit être bien peu fréquent.

Smith (1898), refit l'expérience consistant à faire marcher des Mouches sur des exsudats diphtériques et ensuite sur un milieu stérile. Il obtint un résultat positif. Mais ce mode d'expérimentation s'éloigne trop des conditions naturelles.

SEPTICÉMIES

Les Mouches peuvent jouer un rôle dans l'apparition d'une septicémie, comme en témoigne cette anecdote que « Biologica » a publiée dans son numéro 28, du 15 avril 1913 :

Les sorciers des Indes Occidentales, pour asseoir leur domination, ont dès longtemps répandu la légende qu'ils détenaient le pouvoir de faire mourir leurs ennemis. Les plus redoutés d'entre eux, les « Obeah », ont perfectionné leurs procédés parallèlement aux progrès de la science. Jadis, ils empoisonnaient ceux dont ils voulaient se défaire ; mais s'étant rendu compte que la chimie moderne pouvait découvrir des traces, mêmes légères, des poisons végétaux ou minéraux qu'ils employaient, ils ont trouvé mieux, donnant la preuve à la fois de leur intelligence de tortionnaires et

d'une certaine connaissance dans les choses de la médecine. Introduire dans une bouteille des fragments de viande en putréfaction, du foie humain de préférence, qui attirent de nombreuses Mouches, attendre l'éclosion des larves qu'elles y déposent, puis faire transporter par les Diptères des germes de septicémie sur les individus que les sorciers poursuivent de leur vengeance, créer ainsi des foyers d'infection auxquels les malades succombent rapidement, tel est le procédé.

Pour l'appliquer, le sorcier attend la nuit ; à ce moment, l'indigène craignant les esprits malfaisants, se retire dans sa case, et s'étend, nu, sur son lit. Son corps présente toujours des écorchures, et le sorcier, qui le sait, introduit de l'extérieur, en enlevant une des briques en pisé qui forment la muraille, sa bouteille dans la case. Les Mouches s'en échappent et ne tardent pas à venir souiller les écorchures du malheureux qui dort confiant. Son bourreau retire alors la bouteille révélatrice et la fait disparaître, mais le germe de la septicémie est dans l'organisme de la victime qui, en quelques jours, meurt d'infection. Aux yeux de tous, c'est le pouvoir mystérieux des Obeah qui l'a tuée.

Enfin les Mouches domestiques peuvent transporter un certain nombre de Microbes, les uns pathogènes, comme le *Staphylocoque pyogène doré* (Celli, Joly, Buchanan), les autres non pathogènes comme le *Bacillus prodigiosus* (expériences de Hart et Smith, Abel, Scheurlen). De plus, les Mouches communes sont susceptibles de servir d'agents vecteurs à des Moisissures : Nuttall avait vu autrefois ces Insectes transporter des *Penicillum*, et plus récemment, en 1903, Gayon a cultivé différentes espèces de Moisissures provenant de Mouches capturées sur de la gélatine où elles étaient tombées.

CHAPITRE DEUXIÈME

ÉTUDE D'ENSEMBLE

Les observations et les expériences que nous avons réunies dans le chapitre précédent ont une valeur très inégale, encore que nous nous soyons efforcés de choisir les plus démonstratives. Si, en effet, le rôle pathogénique de la Mouche domestique paraît démontré dans un certain nombre de maladies, choléra, fièvre typhoïde, diarrhée épidémique, tuberculose, dans d'autres, il est moins bien établi, tout en étant possible ou souvent même probable. Mais, dans l'ensemble, ces observations et ces expériences constituent un très important faisceau de preuves établissant le rôle des Mouches dans l'étiologie des maladies infectieuses et suffisant à retenir l'attention des hygiénistes et des autorités sanitaires.

En analysant les observations, et particulièrement celles qui ont trait à la fièvre typhoïde, nous voyons qu'un assez grand nombre ont été recueillies dans les armées en campagne. Les épidémies d'armées, en effet, pour la question qui nous occupe, ont été un sujet d'études particulièrement riche. Les conditions sanitaires des armées étaient mauvaises, l'infection se propageant facilement, et surtout l'observation n'y était pas morcelée, le nombre d'individus atteints était considérable et démonstratif. Mais les conditions nécessaires pour que les Mouches deviennent pathogènes sont constam-

ment réalisées dans la vie courante, et il suffit de voir l'intérieur de certains logements, l'état de certaines rues ou cours d'immeubles, pour se rendre compte que ces Insectes n'ont pas grande distance à parcourir pour aller des déjections sur les aliments. Dans leur travail récent « sur le nombre et les variétés de Bactéries transportées par la Mouche commune suivant le degré de salubrité des lieux » paru dans le « Journal of Hygiène » en octobre 1912 analyse dans le Bullet. Off. Int. d'Hyg., janvier 1913), G. Lissant Cox, F. C. Lewis et E. E. Glynn, ont établi plusieurs faits intéressants : A Liverpool, où ils ont poursuivi leurs recherches, les Mouches capturées dans les quartiers surpeuplés transportaient et renfermaient toujours un plus grand nombre de germes aérobies, y compris ceux du groupe *coli*, que les Mouches provenant des quartiers propres. Les Mouches capturées dans les maisons ouvrières construites en conformité de l'hygiène présentaient une quantité de germes beaucoup moins considérable que celles provenant des vieilles habitations insalubres. Le fait que les Mouches provenant des quartiers surpeuplés et insalubres véhiculent une plus grande quantité de Bactéries que celles des quartiers propres, s'explique par le peu de propreté des habitations, des cours et des rues que l'on constate dans les premiers, où il n'est pas rare de rencontrer des excréments humains dans les cours. Si bien, concluent ces auteurs, que « la numération des Bactéries constitue en définitive un indice certain des habitudes de propreté de la population et de l'état des rues d'une ville, et montre la nécessité d'une hygiène domestique et municipale rigoureuses ».

Le nombre des Bactéries que peut transporter la Mouche domestique est en effet considérable. Dans leur article « Sources des Bactéries dans le lait », paru en avril 1908 dans le « Bulletin of the Storrs Agricultural Expériment Station, Storrs Conn. », W. M. Estes et C. J. Mason, (cités par L. O. Howard), ont cherché à connaître le nombre de Bactéries que l'on pouvait trouver sur un certain nombre de

Mouches capables d'infecter le lait. Nous empruntons à ce travail quelques chiffres se rapportant à la Mouche domestique :

Le 27 juillet 1907, 1 Mouche prise dans le laboratoire de bactériologie contenait : 3.150 Bactéries;

Le 21 septembre, 30 Mouches capturées dans les habitations contenaient : 1.425.000 Bactéries, soit par Mouche, en moyenne, 47.580 Bactéries;

26 Mouches dans les mêmes conditions : 22.880.000 Bactéries, soit par Mouche : 880.000 Bactéries;

Le 27 septembre, 110 Mouches des habitations contenaient 35.500.000 Bactéries ; soit par Mouche : 322.700 Bactéries ;

1 Mouche vert-bouteille contenait : 308.700 Bactéries.

Les auteurs ont procédé de la façon suivante. Ils attrappaient des Mouches dans plusieurs endroits à l'aide d'un filet stérile, ils les introduisaient dans un récipient en verre stérile ; dans ce récipient, ils versaient une quantité connue d'eau stérilisée, puis ils agitaient pour débarrasser les Mouches de leurs Bactéries, essayant ainsi de réaliser ce qui aurait pu se passer dans la pratique pour l'infection par les Mouches d'un récipient contenant du lait. 414 Mouches de différentes espèces furent ainsi examinées ; le nombre total des Bactéries fut de 1.222.570. Les auteurs estiment que le nombre des Bactéries par Mouche doit être de 250.000 à 500.000 en moyenne.

D'autre part, Lissant Cox, F. C. Lewis et E. E. Glynn, de leurs recherches à Liverpool dont nous avons déjà parlé, ont conclu : que le nombre des Bactéries que peut transporter une Mouche qui vient de se débattre dans un liquide, peut être pris comme mesure de sa capacité ultérieure de pollution des aliments ; ce nombre est très élevé et varie avec la durée de son contact avec le liquide, mais le nombre des Bactéries contenues dans le tube digestif de la Mouche est surtout considérable, que les Mouches capturées dans les locaux du service de destruction des immondices situés dans la zone des indus-

tries insalubres, contenaient et transportaient un nombre énorme de Bactéries (500 millions) et celles provenant de la chambre d'abatage d'un équarrisseur 100,000,000,000 de Bactéries, parmi lesquelles le *B. pyogène* et les Bacilles du groupe *Coli*. Sans doute, ces chiffres n'ont rien d'absolu, et le seul fait à retenir est le nombre considérable de Microbes que peut transporter la Mouche. Il est à noter aussi, qu'au début de la saison où apparaissent les Mouches, le nombre de Bactéries que transportent ces Insectes, est relativement restreint (500 dans certaines expériences), tandis qu'à la fin de la saison ce chiffre devient très élevé.

Quant aux expériences entreprises pour démontrer le rôle pathogène de la Mouche domestique, elles ont été de plusieurs sortes.

Certains auteurs ont mis des Mouches en contact avec des milieux infectés ou des cultures microbiennes, ils ont constaté que ces Mouches s'étaient infectées et contenaient des Bactéries, soit sur leurs téguments, soit dans leur tube digestif. D'autres ont ensemencé des milieux avec un liquide dans lequel ils avaient lavé ou broyé des Mouches; d'autres ont inoculé ce liquide à des animaux. Certains expérimentateurs se sont préoccupés de savoir pendant combien de temps les Mouches inoculées restaient infectantes. Ces expériences ne sont pas très démonstratives et souvent, elles ne procèdent pas d'une méthode très scientifique. Mais il faut reconnaître que cette expérimentation est délicate et surtout qu'il est difficile de se placer dans des conditions se rapprochant de la réalité.

Les expérimentateurs s'étaient, jusqu'ici, attachés à démontrer la possibilité d'ensemencement d'un milieu stérile par des Mouches préalablement infectées. Il paraissait intéressant de pousser plus loin l'expérience et de faire infecter des animaux par l'intermédiaire d'un aliment, du lait par exemple, que des Mouches viendraient contaminer pendant un certain temps, cette expérience se rapprochant assez de ce qui se passe dans la réalité.

Du reste, outre les conditions individuelles d'infection chez les animaux, il est fort difficile de réaliser par la voie digestive chez les animaux en expérience des lésions caractéristiques, aussi les expériences que nous avons tentées nous ont donné assez souvent des insuccès.

L'appareil dont nous nous sommes servis pour nos expériences est très simple. Un grand bocal A en verre était muni d'un couvercle garni d'un fin grillage. Dans ce bocal on avait préalablement introduit :

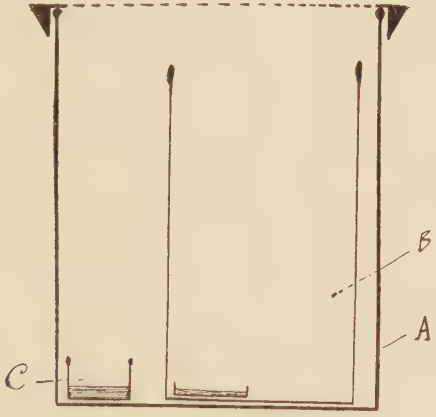


Fig. 23. — Dispositif pour expériences. A, bocal où les Mouches peuvent voler librement; B, bocal contenant les animaux ; C, récipient pour les produits infectés.

1°. — Un deuxième bocal B, dans lequel étaient placés les animaux en expérience, des Souris en la circonstance. Un petit récipient contenait du lait que pouvaient boire les Souris. Le bocal avait des parois assez hautes pour que les animaux ne pussent sauter, mais il était ouvert à la partie supérieure;

2°. — Un récipient C destiné à recevoir les produits infectés.

Des Mouches volaient librement dans le grand bocal, pouvant aller des produits infectés, au lait servant de nourriture aux Souris.

Nous avons tout d'abord expérimenté avec du bleu de méthylène, car le pouvoir colorant intense de cette substance semblait devoir rendre l'observation facile. Nous placions dans le récipient C destiné à recevoir les produits infectés, soit un mélange de sucre en poudre et de bleu, soit un liquide sirupeux fortement teinté en bleu. Nous avons pu constater que les Mouches volant librement dans le bocal allaient se poser sur le lait destiné aux Souris comme en témoignaient de nombreuses taches de bleu sur ce liquide. Le lait se colorait de plus en plus, les Souris l'absorbaient, ce que l'on pouvait reconnaître au fait que leur museau était teinté de bleu et qu'au bout d'un certain temps leurs urines étaient légèrement colorées.

Nous avons essayé une deuxième série d'expériences, en mettant simplement, dans le bocal B des Souris auxquelles nous avions fait préalablement des lésions de la bouche et dans le récipient C, du sang de Souris très riche en *Trypanosoma Evansi*. Nous avons pu constater que les Mouches s'infectaient mais, nous n'avons pas retrouvé de Trypanosomes dans le sang des Souris en expérience.

* * *

Il ne suffit pas de savoir que les Mouches peuvent jouer un rôle dans la dissémination des maladies, il est intéressant de rechercher comment elles sont infectantes et quelles parties de leurs corps servent à la dissémination des germes. Dans ce transport, la Mouche domestique a avant tout un rôle purement *mécanique* : ces Insectes infectent les aliments sur lesquels ils se posent par le même procédé, par exemple, qu'emploient certains Insectes pour féconder les fleurs par le transport mécanique du pollen. Il suffit de se rappeler les notions de morphologie que nous avons données au début, pour comprendre que le corps tout entier de la Mouche

est susceptible de transporter des germes infectieux et que ce transport peut s'effectuer plus particulièrement par les pattes, les ailes, les pièces buccales. De plus les Bactéries sont souvent contenues dans le tube digestif de la Mouche.

D'après les observations de Graham Smith (cité par Vaillard), les Mouches ingèrent les matières fluides avec une grande rapidité. Leur estomac fonctionne à la façon d'un réservoir dilatable, où s'accumule en quelques secondes une nourriture suffisante pour plusieurs jours. Le processus digestif est relativement lent ; les matériaux ingérés séjournent assez longtemps dans les cavités et peuvent aussi être transportés au loin. Après les repas, les Mouches régurgitent fréquemment une partie des matières qu'elles ont absorbées; le surplus passe dans l'intestin, puis dans les déjections. Les Mouches nourries au laboratoire avec des substances additionnées de Microbes déterminés, pathogènes ou non, peuvent pendant 74 heures au moins après ce repas infectant, contaminer le lait dans lequel on les place; les germes ingérés sont retrouvés dans leur corps pendant le même laps de temps. Ces faits impliquent que des Microbes pathogènes, de vitalité suffisante, peuvent être véhiculés pendant plusieurs jours, à la condition qu'ils aient pénétré dans la cavité digestive de la Mouche.

Les Microbes restent vivants dans le corps de la Mouche pendant un temps variable, mais généralement assez long pour que l'infection puisse se produire. Pour ne citer que ces exemples : dans les expériences de Chantemesse et F. Borel que nous avons indiquées, le Vibrion cholérique donnait encore des cultures au bout de 12 heures. En 1903, Ficker captura des Mouches dans une maison de Leipzig où huit cas de typhoïde avaient été constatés. Leurs corps, écrasés au mortier, contenaient encore le Microbe vivant vingt-trois jours après l'infection.

Cette persistance de la vitalité des Bactéries dans le corps de la Mouche permet de comprendre quelques cas d'infection

s'étant produits à une certaine distance du lieu de contamination. Si ordinairement, en effet, les Mouches ne s'éloignent pas à plus de 4 à 500 mètres comme nous l'avons indiqué, elles sont cependant des Insectes bons voiliers capables de parcourir une distance beaucoup plus grande sous l'influence des vents dominants. Il résulte des observations de Graham-Smith, par exemple, que la puissance du vol des Mouches pourrait aller jusqu'à 1.700 yards quand les vents sont favorables. Et, en fait, des cas de typhoïde se sont produits souvent dans les endroits où les vents régnants amenaient des Mouches venant d'endroits infectés assez éloignés au cours d'épidémies dans les armées américaines, et d'après les observations de Cochrane.

* * *

Les Mouches domestiques ont un rôle pathogène certain : nous savons dans quelles conditions elles s'infectent, nous avons vu comment elles transportent les germes infectieux. Un problème intéressant s'offre encore à nous. Par quel intermédiaire ces germes transportés par les Insectes sont-ils transmis à l'Homme? Nous laissons de côté le contact direct, puisque nous avons éliminé de notre travail l'étude des myases. L'eau, les aliments, l'air sont autant de moyens faciles par lesquels les Mouches peuvent transmettre à l'Homme les Bactéries ou germes infectieux.

Les Mouches, nées du fumier, butinant çà et là les déjections, les détritus de ménage, les ordures de la rue, viennent ensuite se poser sur nos aliments ou sur les objets qui les contiennent ; c'est ainsi qu'elles contaminent souvent les tétines des biberons ou les récipients contenant du lait. Les publications anglaises et américaines qui dénoncent au public le danger des Mouches sont accompagnées de nombreuses gravures très démonstratives. « Regardez les illustra-

tions en marge, dit une notice du « State Board of Health of Florida », elles sont répugnantes, il est vrai, mais les Mouches le sont aussi. Le dégoût que vous ressentez à cette vue, n'est rien à côté des bienfaits que vous retirerez en écoutant les conseils suggérés par les gravures. »

Il est d'autant plus facile aux Mouches d'infecter les aliments que ceux-ci sont, en général, très peu protégés et peuvent, suivant l'expression pittoresque de Grassi, leur servir « et de brosse et d'égout ». Partout, aux abattoirs, aux Halles, aux étalages de la rue, dans les cuisines, les denrées alimentaires sont exposées aux souillures. Depuis le marché jusqu'à notre table, les aliments qu'on nous sert ont pu, à maintes reprises, être infectés par les Mouches. Nulle précaution n'est prise pour éviter ce danger. « La coutume d'étaler sur la voie publique, dit le professeur R. Blanchard, ou d'y véhiculer dans de petites voitures, des denrées alimentaires de toute nature est surtout répandue dans les pays latins. Passe encore pour les fruits que l'on pèle ou les légumes que l'on fait cuire avant de les manger, mais les fraises, les cerises, les tartes, les gâteaux, les pâtisseries qui restent des journées entières exposés à la poussière, au sordide contact des Mouches et à tant d'autres causes de contamination, quel réceptacle de choix, quel terrain de culture, quel exceptionnel moyen d'ingestion n'offrent-ils pas aux Microbes pathogènes que la poussière véhicule par myriades !

« C'est grand'pitié de voir, dans les promenades et les jardins publics, des bandes d'enfants se repaître de gâteaux déjà manipulés par cent mains malpropres, exposés à l'air depuis des heures et saupoudrés d'une poussière épaisse ! Ce lamentable spectacle ne manque jamais de me causer un serrement de cœur. Pauvres petits ! Pourquoi l'autorité compétente ne prend-elle pas, comme elle en a le pouvoir, des mesures restrictives, les mettant à l'abri du danger qui, de ce fait, les menace gravement et, sans aucun doute, a déjà fait de nombreuses victimes? » Ces quelques lignes que nous

empruntons aux articles sur « les Immondices de Paris » que le professeur R. Blanchard a publiés en février 1911 dans la *Gazette des Hôpitaux* résument la question: elles montrent d'une façon saisissante le danger, elles indiquent le remède et c'est un point sur lequel nous aurons à revenir.

Parmi les aliments que la contamination par les Mouches peut rendre dangereux pour l'Homme, certains sont plus particulièrement redoutables puisqu'ils constituent un milieu de développement favorable pour le Microbe ainsi ensemencé. C'est le cas du lait qui est, surtout dans les mois d'été, un milieu de culture parfait. Les Mouches s'infectent et réinoculent le lait incessamment, établissant ainsi un cercle vicieux. Enfin, le Bacille d'Eberth se cultive dans le lait, sans le faire tourner, c'est-à-dire sans déceler sa présence. Il suffit de rappeler ces données, pour comprendre combien sont justifiées ces conclusions de Nuttall et Jepson: « Non seulement les téguments de la Mouche sont souillés, mais son intestin est chargé de matières infectées sous une forme concentrée et celles-ci peuvent être répandues sur les aliments frais qu'elle recherche. Par conséquent, les excréments d'une seule Mouche peuvent contenir une plus grande quantité d'agents infectieux qu'un échantillon d'eau contaminée, par exemple. Comme pouvoir infectant, les déjections d'une seule Mouche peuvent donc équivaloir en certaines circonstances, à des seaux d'eau ou de lait! »

Les Mouches domestiques peuvent encore transmettre l'infection par l'intermédiaire de l'eau ou des poussières de l'air, mais ce mode de contamination doit être moins fréquent. Nous rappelons cependant les expériences de F. T. Lord, tendant à prouver que les excréments desséchés de Mouches peuvent être répandus dans l'air et devenir une source de contamination.

Munis de ces données, connaissant la biologie de la Mouche domestique, ses mœurs, ses habitudes; sachant où elle

s'infecte, comment elle transporte les germes infectieux et par quel intermédiaire elle les propage à l'Homme, nous pouvons maintenant envisager les moyens de nous préserver du danger très réel que constituent ces Insectes, nous pouvons en un mot entreprendre l'étude de la prophylaxie.

TROISIÈME PARTIE

PROPHYLAXIE — HYGIÈNE

Des données précises acquises pendant ces dernières années sur le rôle des Insectes dans la propagation de certaines maladies infectieuses, a découlé une prophylaxie rationnelle et efficace. Dans la lutte contre le paludisme et surtout contre la fièvre jaune, la destruction des Insectes inoculateurs de ces maladies a donné des résultats dépassant toutes les espérances, à telle enseigne qu'à Cuba, la destruction méthodique des Stegomyia a fait presque complètement disparaître la fièvre jaune. La Mouche domestique, nous le savons maintenant, n'est pas moins dangereuse que les Stegomyia ou les Anophèles et mérite également de retenir l'attention des autorités sanitaires. Il serait, du reste, inexact de croire que la destruction de ce parasite est aisée. Son extrême fécondité, son ubiquité, rendent la tâche particulièrement difficile. Il ne suffit pas de connaître les différents moyens qui ont pu être employés pour détruire les Mouches domestiques, il faut encore faire l'éducation du public, lui montrer le danger, lui indiquer les précautions à prendre ; il est indispensable que les pouvoirs publics encouragent l'effort individuel, qu'ils prennent, et sachent faire respecter, les mesures nécessaires pour assurer cette prophylaxie. Aussi diviserons-nous cette troisième partie en

deux chapitres. Dans le premier, nous étudierons les méthodes employées pour la destruction de la Mouche domestique, tant à l'état adulte qu'a ses divers stades évolutifs et les moyens d'en préserver les maisons; en un mot nous verrons les rapports de la Mouche avec l'hygiène de l'habitation. Le deuxième chapitre sera consacré à l'hygiène urbaine. Nous envisagerons les mesures prises et celles qui devraient l'être. Nous indiquerons enfin, comment l'effort collectif de ligues, de groupements, peut aider efficacement les pouvoirs publics.

CHAPITRE PREMIER

MOUCHES ET HYGIÈNE DE L'HABITATION
DESTRUCTION DES MOUCHES

Il convient, tout d'abord, de songer à capturer et à détruire les Mouches adultes si nombreuses dans les appartements. Mais, la lutte est surtout efficace lorsqu'on attaque l'Insecte pendant le temps de son évolution. Les moyens de destruction sont assez différents dans la plupart des cas. Des procédés physiques et quelques procédés chimiques sont employés pour détruire l'Insecte parfait, mais les procédés chimiques sont plutôt réservés à l'extermination des larves. Enfin certains procédés biologiques également utiles pour la destruction des Insectes adultes et des larves semblent autoriser de grandes espérances.

Destruction des Mouches adultes.

Les méthodes indiquées ici sont très nombreuses. Les publications d'hygiène, aussi bien que les prospectus commerciaux, en indiquent de très variées. Leur nombre même est un aveu d'impuissance. Cependant, il en est qui sont bonnes et qui méritent de retenir l'attention.

Moyens physiques. — Plusieurs sont d'un usage courant. Pièges en verre, en forme de nasse où les Mouches viennent

se noyer dans de l'eau de savon ; pièges en fils de fer de formes variées. Certains sont très ingénieux et permettent de capturer un grand nombre de Mouches.

J. Legendre, médecin des troupes coloniales, se sert pour capturer ces Insectes, d'un filet à Papillons un peu modifié ; la poche en tulle de filet est allongée en pointe au lieu d'être ronde comme dans le filet à Papillons.

La profondeur de cette poche est de 0m,70 environ, les axes de la raquette sont de 0m,20 × 0m,40 environ. Cet appareil donnerait de bons résultats. « Rien n'est plus facile avec la papillonnette que de débarrasser une pièce des Mouches qui l'habitent, dit Legendre (*La Nature*, 7 sept. 1912), c'est une expérience que j'ai faite bien des fois. En une demi-heure, on en capture plusieurs centaines, selon leur abondance : en un quart d'heure j'en ai pris 686 dans une cuisine envahie par ces Insectes : sur une surface plane, telle qu'une table, d'un coup de filet, on rafle tout ce qui s'y trouve.

« De temps en temps, il faut d'un coup de poignet pousser au fond de la poche les Mouches qui cherchent à s'enfuir. A la fin de la chasse, on plonge la queue de la papillonnette dans l'eau bouillante qui tue les Mouches instantanément ou bien, on l'immerge dans l'eau froide pour leur mouiller les ailes : on retourne le sac, on le vide et on écrase les Insectes. »

Un jeune homme de Washington, Layton Burdette, a inventé un piège très ingénieux qui lui a permis de tuer sept millions de Mouches en moins de quinze jours ! C'est un piège en forme de pain de sucre ; une petite planchette inférieure est enduite de marmelade d'oranges. Les Mouches pénètrent par les ouvertures ménagées en dessous et par une espèce de cheminée qui est au milieu de la petite planche. Elles restent vivantes dans cette prison et bientôt deviennent si nombreuses, si affairées, que d'autres arrivent encore. Quand le piège est plein, on le passe un instant dans un four de cuisine, on le vide, et il peut resservir aussitôt.

En Amérique, le professeur Hodge a imaginé un appareil qui permet de capturer les Mouches, même en dehors des habitations, sur les marchés par exemple. C'est un seau à ordures ménagères dont le couvercle métallique ne ferme pas hermétiquement et laisse libre un espace circulaire pour l'entrée des Insectes. Le couvercle est percé d'un trou qui communique, du côté où le soleil darde, avec un piège en toile métallique. La boîte contient des têtes de Poissons, des débris alimentaires divers. Les Mouches, attirées par l'odeur, s'insinuent dans la rainure, s'emprisonnant elles-mêmes dans le piège. En cinquante minutes, on a pu en recueillir 2.700.

Moyens chimiques. — Les plus communs sont les papiers tue-Mouches du commerce qui sont enduits soit de glu, soit d'une solution antimoniale ou arsenicale. Ces préparations ne sont pas sans danger, car, comme le fait remarquer Vaillard, les Mouches intoxiquées par les papiers tue-Mouches tombent souvent en dehors des récipients, ce qui peut être nuisible dans les cuisines ou les magasins de comestibles. On donne à ces papiers tue-Mouches des formes variées, simples carrés de papier que l'on place sur les tables, formés en cornets ou en lamelles que l'on suspend.

Goureau recommandait le procédé suivant « très efficace, qui consiste dans l'emploi de papiers imprégnés à l'avance d'une décoction sucrée de *Quassia amara*. Ces papiers, étendus sur une assiette et entretenus constamment humides font de véritables hécatombes de Mouches. Ils détruisent également les Guêpes, Cousins et autres Insectes attirés par la matière sucrée ».

On peut préparer des papiers tue-Mouches de la manière suivante, indiquée par le journal *la Nature* le 3 août 1912 :

On mouille du papier non collé, papier filtre, papier buvard, avec une des mixtures suivantes :

A. — Faites macérer pendant une nuit 250 gr. de copeaux de Quassier (Quassia amara) dans un litre d'eau. Ajouter 25 gr. de

mélasse, puis faire évaporer le liquide jusqu'à réduction du quart du volume primitif.

B. — Faire dissoudre dans 100 gr. d'eau 25 gr. de miel et 25 gr. d'acide arsénieux. Il est bon d'ajouter un colorant pour éviter tout usage intempestif de ce dangereux papier.

Un certain nombre de substances chimiques sont employées directement contre les Mouches, la poudre de pyrèthre, le formol, le crésol. Voici comment on peut les utiliser :

Poudre de pyrèthre. — S'emploie soit en faisant agir les fumées qui se dégagent de sa combustion lente (5 gr. environ de poudre par mètre cube) et c'est la méthode conseillée par Ch. Moxon, soit en répandant la poudre elle-même à l'aide de soufflets spéciaux. Comme le fait remarquer Vaillard, on peut reprocher à cet insecticide son prix élevé et le fait que son activité est étroitement liée à la fraîcheur et à la bonne qualité du produit. Parfois les Mouches ne sont qu'engourdies par la poudre de pyrèthre et il est nécessaire de les recueillir pour les brûler ou les noyer.

Formol. — Le médecin-major Delamare recommande la solution de formol au dixième qu'il considère comme « un véritable tombeau de Mouches et de Moustiques ». Voici son procédé :

Faites préparer la solution suivante :

Formol du commerce.....	100 gr.
Eau.....	900 gr.

Remplissez avec ce liquide plusieurs assiettes que vous disposerez en différents endroits de la pièce à assainir, sur les tables ou sur le rebord des fenêtres. Vingt-quatre heures après, pendant la période d'été bien entendu, ces assiettes et la zone environnante seront remplies de Mouches et de Moustiques empoisonnés. La solution indiquée devra être renouvelée dans les assiettes toutes les quarante-huit heures; l'auteur a remarqué, en effet, qu'elle devenait moins efficace en restant exposée à l'air plus de deux ou trois jours.

Delamare réserve cette méthode à la destruction de l'Insecte parfait. Il en a obtenu les meilleurs résultats. « Nous avons eu la curiosité, écrit-il, de savoir approximativement combien on pourrait détruire de Mouches en vingt-quatre heures. Pendant une semaine du mois d'août, nous avons fait compter les cadavres ailés par deux militaires convalescents. Ces derniers se sont intéressés à ce genre de sport et ont rempli consciencieusement leur consigne. Nous avons pu ainsi calculer que, pour une salle de 521 mètres cubes, nous avions détruit, du 1er au 7 août, une moyenne de 4.000 Mouches par jour, 40.000 en dix jours! »

Trillat et Legendre, après avoir d'abord démontré que les Mouches doivent absorber le formol et qu'elles ne sont pas tuées par les vapeurs qui s'en dégagent, conseillent l'addition de lait à la solution de formol. Le procédé qui leur a donné les meilleurs résultats consiste à mettre dans les salles, des récipients plats et larges contenant une solution composée de 15 0/0 de formol du commerce, 20 0/0 de lait et 65 0/0 d'eau. On trouve la plupart des cadavres de Mouches, non pas dans les récipients, mais dans un périmètre parfois éloigné du lieu d'exposition. Le formol empêchant la putréfaction du lait et la présence de matière grasse ralentissant l'évaporation du liquide, les mêmes solutions de lait formolé peuvent servir plusieurs jours.

Pottevin, dans son article « sur la lutte contre les Invertébrés », préconise aussi le mélange du lait formolé. Il ajoute que dans quelques cas particuliers, par exemple dans les écuries, les fromageries et les laiteries, il peut être indiqué d'arroser le sol avec une solution de lait ou de petit-lait formolé à 10 0/0.

A l'approche de l'hiver, lorsque les Mouches sont engourdies et ne se nourrissent plus, le formol ne donne aucun résultat.

Crésol. — Bouet et Roubaud (1912), ont fait en Afrique occidentale des recherches sur la désinfection stégomycide

par le crésol. Voici le mode d'emploi qu'ils préconisent. Le crésol peut être évaporé pur, sans mélange d'eau : la dose de 5 grammes par mètre cube est ordinairement suffisante. L'évaporation du crésol par la chaleur nécessite de légères précautions. Les résidus goudronneux qui se forment pendant l'opération peuvent, en effet, brûler si la flamme vient à leur contact et produire une abondante émission de noir de fumée. Aussi, convient-il de recourir à des récipients dont les bords présentent une hauteur suffisante pour protéger le crésol contre le léchage des flammes. L'appareil de chauffe peut être un réchaud à charbon de bois, une lampe à alcool, etc. Lorsque la masse crésylique est en ébullition, elle émet d'abord des vapeurs blanches, d'odeur non désagréable, et très abondantes; puis quand elle commence à devenir goudronneuse, aux vapeurs blanches succèdent des vapeurs grises ou bleuâtres, légèrement empyreumatiques, irritantes pour la conjective. Ces vapeurs et fumées sont les éléments essentiels de la fumigation : lorsqu'elles ont rempli la pièce d'une atmosphère bleuâtre, on arrête l'opération en pénétrant dans la salle et en éteignant la flamme. On laissera agir les vapeurs pendant 3 à 6 heures avant d'aérer le local.

Le crésol présente un certain nombre d'avantages : on peut se le procurer facilement et il coûte peu. Il est très efficace car les vapeurs de crésyl sont *immédiatement toxiques* pour les Mouches et les Moustiques. A la dose où on l'emploie, ses vapeurs ne produisent aucune détérioration des objets mobiliers. On peut pénétrer dans les locaux au cours de l'opération sans éprouver d'autre inconvénient qu'une légère irritation des yeux. Enfin ce procédé est applicable, non seulement aux habitations privées, mais encore et surtout aux écuries et aux étables.

Destruction des Mouches pendant leur évolution.

C'est pendant la période d'évolution de l'Insecte que la destruction est surtout efficace. Elle est, du reste, souvent

fort difficile ; on sait, et c'est là une loi de Biologie générale, que certaines de ces formes évolutives sont très résistantes. Les larves de Mouches peuvent résister à de nombreux agents chimiques. Le professeur Korschelt ayant placé des larves de Mouche domestique dans une solution d'acide chromique à 2 0/0, les a vues s'y transformer en Insectes parfaits. Plus récemment, Schultze, ayant reçu de l'Afrique orientale allemande des pièces anatomiques conservées dans du formol, fut tout étonné en ouvrant les bocaux, d'en voir sortir un grand nombre de Drosophiles. Le formol n'avait pas tué les larves des Drosophiles. Sans doute, il ne s'agit pas là de la Mouche domestique, mais le fait méritait cependant d'être retenu.

Un certain nombre de substances larvicides peuvent être répandues sur les amas d'immondices, fumiers, dépôts de gadoues, fosses d'aisances, que l'on ne peut enlever facilement ou protéger efficacement contre les Mouches. Nous en indiquons quelques-unes à titre d'exemples.

Le chlorure de chaux. — Il serait un agent efficace pour la destruction des larves. L. O. Howard en Amérique, Guitel en France, ont conseillé d'en saupoudrer la surface des fumiers après chaque apport nouveau. Un demi-kilogramme de chlorure de chaux mélangé à 8 litres de fumier de cheval, tue en moins de 24 heures 90 0/0 des larves de Mouches. Celles qui survivent se terrent à l'intérieur du fumier et le lendemain y ont généralement péri. Mais le chlorure de chaux émet des vapeurs qui sont irritantes pour les yeux des animaux ; du reste, si peu coûteux qu'il soit, il en faut une telle proportion que la dépense est encore assez forte.

La projection de chaux vive dans les fosses d'aisance est également recommandée par L. O. Howard. Le lait de chaux fraîchement préparé peut servir à arroser, soit des gadoues ou fumiers, soit le sol des étables d'où l'on vient de retirer ce fumier.

Le sulfate de fer. — Voici un procédé indiqué par le chimiste Bordas, et qui peut être employé avec succès. Prenez une livre de sulfate de cuivre, autant de sulfate de fer et trente grammes d'acide phénique. Mélangez et additionnez de trente litres d'eau que vous verserez en partie sur les écuries et en partie dans les cabinets d'aisance.

L. O. Howard, considère un mélange de borax et d'arséniate de soude comme particulièrement toxique pour les larves; mais son emploi serait dangereux pour ceux qui le manipulent. De plus tous les antiseptiques ont cet inconvénient de détruire les Bactéries de la fermentation des fumiers et de réduire par conséquent la valeur de cet engrais.

Voici maintenant des produits qui présentent les très grands avantages d'être peu coûteux, de n'offrir aucun danger pour l'Homme, enfin de se montrer infiniment plus efficaces que les précédents.

Le pétrole. — Il a donné de très bons résultats dans la destruction des larves de Moustiques. Il peut aussi être employé utilement dans la lutte contre les larves de Mouches, à la dose de un litre par mètre carré; malheureusement il s'évapore assez rapidement.

Le kérosène. — L. O. Howard, le considère comme donnant de très bons résultats particulièrement pour la destruction des larves dans le fumier de cheval.

L'huile de schiste. — En 1905, un journal parisien, *le Matin*, institua un prix de 10.000 francs à décerner à celui qui découvrirait un moyen pratique et efficace de destruction des Mouches; 265 mémoires avaient été déposés. La commission composée de MM. Brouardel, Roux, Chantemesse et Bouvier a attribué le prix à un mémoire dont l'auteur, qui avait signé « Delenda Musca », préconisait l'huile de schiste. Voici comment il exposait sa méthode :

On mélange l'huile de schiste avec son volume d'eau en agitant avec un morceau de bois; on verse ensuite le tout dans les cabinets

d'aisances. Il se formera très rapidement une couche d'huile dans la fosse, qui tuera toutes les larves en oblitérant les stigmates et empêchera sinon l'entrée des Mouches dans la fosse tout au moins l'éclosion des œufs. *Il faut deux litres d'huile de schiste par mètre superficiel de fosse.* L'huile de schiste, surtout la variété verte, est un produit assez consistant pour revêtir non seulement les matières solides, mais aussi les parois pierreuses des puisards, trous perdus, etc...; elle peut rester fixée ainsi un temps très long. Il y a lieu de signaler, en passant, que cette couche protectrice d'huile facilite le développement des Bactéries anaérobies comme dans une véritabe fosse septique, amenant par ce fait la rapide liquéfaction des matières solides et rendant ainsi le milieu encore plus impropre au développement des Diptères. Pour les fumiers, placés généralement dans les cours des fermes, on obtiendra d'excellents résultats en mélangeant l'huile de schiste à de la terre, de la chaux, des phosphates, et en répandant, de préférence au printemps ou dans le courant de l'été, suivant les régions, plusieurs couches de ces mélanges sur les tas de fumier.

L'huile de schiste est un résidu de distillation, il est donc très bon marché; son efficacité paraît certaine. Ce moyen semble être celui auquel actuellement il faut donner la préférence. Si même on arrivait à une destruction rationnelle par les moyens biologiques dont nous allons maintenant parler, il n'en garderait pas moins une importance considérable pour la destruction des larves dans un grand nombre de cas.

Moyens biologiques.

A l'étude de cette question nous voulons réserver une place spéciale. Si, en effet, beaucoup des procédés de destruction que nous indiquerons n'ont pu encore être appliqués au cas particulier de la Mouche domestique, ces méthodes biologiques n'en ont pas moins une valeur générale dont l'importance apparaît de jour en jour plus grande au fur et à mesure des progrès de la Parasitologie. Nous n'apportons pas ici beaucoup de résultats en ce qui concerne la Mouche

domestique; nous montrons seulement ce qui a été fait pour d'autres parasites, et nous indiquons ce qui pourrait être tenté par analogie.

La description de ces moyens biologiques doit comprendre l'étude :

1° Des animaux divers tels que les Oiseaux qui détruisent les Mouches en les dévorant;

2° Des Insectes qui détruisent d'autres Insectes soit d'une façon immédiate (prédateurs), soit d'une façon indirecte en détruisant leurs œufs (parasites : ce sont les Insectes entomophages;

3° Des maladies microbiennes :

4° Des Protozoaires et des Champignons parasites.

Ennemis naturels.

La Mouche domestique a un certain nombre d'ennemis naturels qu'il serait très logique d'utiliser dans la lutte entreprise contre elle.

Il s'établit souvent, en effet, dans la Nature une lutte entre parasites dont nous bénéficions. « Dans les conditions normales, dit le professeur R. Blanchard, dans son ouvrage intitulé l'*Insecte et l'Infection*, les Tiques Errantes sont dévorées par les Lézards, les Insectes carnassiers, plus rarement par les Oiseaux insectivores... Un Oiseau de Cuba, le *Toti*, fait une grande consommation de ces Arachnides. Les Oiseaux de basse-cour débarrassent parfois de ces Tiques le bétail renfermé dans l'étable; le *Jackdaw* du Texas (*Quisqualus major macrurus*) et les *Kingbirds* de la Louisiane (*Tyrannus tyrannus*) rendent les mêmes services aux troupeaux errant dans la prairie. Il est probable que le Piqueboeuf du Sud de l'Afrique (*Buphaga africana*) s'en prend aux Tiques tout aussi bien qu'aux larves d'Hypodermes ou d'autres Diptères cuticoles.

L'exemple de ce qui s'est passé à la Jamaïque, voilà une

vingtaine d'années, permet de juger à quel point est efficace le rôle destructeur des Sauriens. Dans le but d'anéantir les Reptiles, on introduisit la Mangouste dans cette île en 1872. Le carnassier s'acquitta bien de sa tâche : il fit promptement disparaître le nombre de 22 espèces de Lézards, de 5 espèces de Serpents; les uns et les autres étaient grands destructeurs d'Insectes. Ceux-ci désormais non combattus se multiplièrent énormément; en particulier les Tiques devinrent excessivement nombreuses, et attaquèrent le bétail et l'Homme tout aussi bien que la Mangouste, qui ne tarda pas a en être elle-même grandement incommodée et à devenir plus rare. L'introduction de ce Mammifère à la Jamaïque avait donc eu pour effet de rompre l'équilibre jusqu'alors spontanément établi à l'égard des Insectes et des Acariens nuisibles et d'aboutir à une excessive pullulation de ces derniers. »

Des ennemis de la Mouche domestique les plus connus sont les Araignées dont les toiles sont autant de pièges où viennent se prendre les Diptères.

« Au Mexique, raconte J. Henrivaux (journal *la Nature* 1912), les indigènes de certaines régions se préservent des Mouches en appelant à leur secours une Araignée. Ils vont chercher dans les bois une branche portant un *mosquero*, c'est-à-dire le nid d'une Araignée sociale. Cette Araignée, décrite par Eug. Simon, appartient au genre Coenothèle : elle est petite, trapue, massive, ayant 4 ou 5 millimètres. Elle vit dans un nid où se fait l'élevage des jeunes. Ce nid, le plus souvent établi dans les rameaux d'un chêne, ressemble à celui des Chenilles processionnaires, et est entouré d'un réseau de fils en partie destinés à la capture des proies.

Pour se protéger contre les Mouches, on installe donc une branche portant un nid dans la pièce.

Les Araignées sont propres et discrètes. Elles ne circulent pas aux environs : elles restent sur leur branche.

Une Mouche ou quelque autre Insecte se prend-il dans les fils entourant le nid? Une Araignée aussitôt accourt, l'entoure de fil, et en fait son repas. Et dès qu'elle est partie, on voit arriver un petit commensal de l'Araignée, un petit Coléoptère qui vit avec elle, toléré, dans le nid, et qui joue le rôle de balayeur, d'égoût

plutot. Car il fait disparaître les restes du cadavre. Il a la manie de la propreté autant que les Chiens de Constantinople, ou les Crabes du bord de la mer. Aussi, jamais n'y a-t-il la moindre souillure aux abords d'un mosquero.

Du reste, il y a dans la partie basse du nid une sorte de cloaque, du genre de celui qu'on trouve dans les nids de Fourmis, où sont accumulés les déchets de la colonie : déchets qui ne sont pas perdus, car il vit là nombre d'Insectes qui s'en régalent.

Un fait biologique intéressant chez les Coenotheles, au point de vue biologique, est qu'ils habitent une région élevée assez froide et humide une partie de l'année. Il y a aussi à noter que les habitants du mosquero attirent de façon spéciale les Mouches. On le voit à ce fait que si le nid est entouré de mousseline ou de papier, l'enveloppe est vite couverte de Mouches. Peut-être quelque odeur, qui échappe à l'Homme, se dégage-t-elle du nid et attire-t-elle les Insectes.

Il faut remarquer que l'usage du mosquero est une survivance pre-colombienne, un vieil usage des Indiens Tarasques qui constituaient, lors de la conquête, une des nations les plus civilisées du Mexique. »

Le Crapaud, le Lézard détruisent aussi beaucoup de Mouches. Dans les pays chauds, les *Geckos*, famille des Geckotidae, embranchement des Sauriens, font aux Mouches comme aux autres Insectes une chasse très active. En Amérique, aux États-Unis, on respecte, à cause des services qu'il rend, un petit Mille-pattes (*Chilopodes*) qui est commun dans les endroits humides, les salles de bains, par exemple, et qui se nourrit principalement de Mouches et de petits Insectes qui meurent rapidement à la suite de leur morsure venimeuse. Les Scorpions (*Scorpionidae*) et ces Faux Scorpions de nos pays (*Pseudo-Scorpionidae*) qui vivent sous l'écorce des arbres, dans la mousse, attaquent aussi les Mouches.

L'Hirondelle, l'Alouette, les Oiseaux insectivores ne sont pas très friands de Mouches ; on en trouve rarement dans leur estomac : ils préfèrent les Chenilles. Au contraire, la volaille de basse-cour est très avide des larves et gratte le

fumier de cheval pour les y découvrir. Du reste, cette avidité de la volaille pour les larves est si grande qu'on avait songé à l'utiliser dans la lutte contre les Vers blancs, et que certains agriculteurs avaient construit des poulaillers

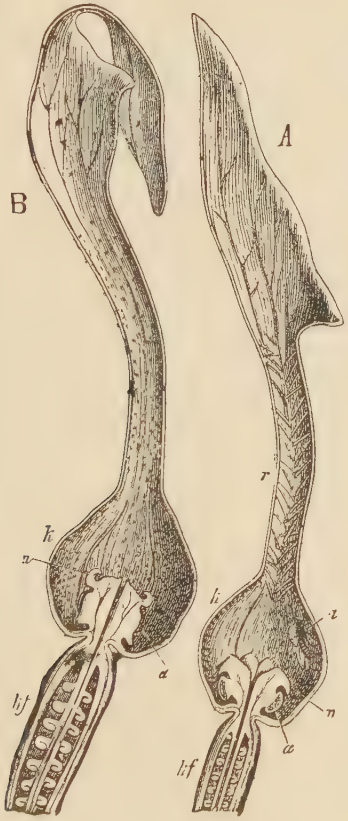


Fig. 24. — Fleur l'Aristoloche clématite, en coupe longitudinale grossie : A, avant; B, après la pollinisation (Sachs. In Van Tieghem) *l*, Mouche ; *n*, surface stigmatique.

roulants qu'on transportait dans les champs ravagés par ces larves.

Parmi les Mammifères, les Rats sont très friands de Mouches, comme du reste d'un certain nombre d'Insectes ou d'Acariens : « Les petits Rongeurs, dit le professeur R. Blan-

CHARD, s'en montrent très friands (de Tiques), à tel point qu'une Tique est un excellent appât pour une souricière. »

Les plantes, elles aussi, sont capables de détruire les Mouches. On en connaît plusieurs exemples.

Certaines fleurs attirent les Mouches par l'odeur pénétrante de leur corolle et les détruisent. C'est le cas de l'Aristoloche Clématite, famille des *Aristolochiacées*. Les Mouches qui s'introduisent par la gorge étroite de la fleur, arrivées dans la partie dilatée y demeurent prisonnières, car la gorge du périanthe est toute hérissée de longs poils mobiles qui permettent bien l'entrée de l'Insecte, mais l'empêchent ensuite de sortir en le tenant enfermé comme dans une nasse. Cette prise n'aura pas du reste été inutile, car souvent l'Insecte porte sur son dos une petite quantité de pollen provenant d'une fleur plus âgée. En s'agitant dans sa prison, son dos charge de pollen effleure la surface stigmatique et y dépose ses grains.

Citons encore la Dionée appelée vulgairement Gobe-Mouches (*Dionaea muscipulata*), famille des Droseracées; les *Arums*, famille des *Aroïdées*; les *Stapelia*, famille des *Asclépiadées*.

Il est inutile de multiplier les exemples et on consultera avec fruit à ce sujet l'ouvrage de DARWIN : *Les plantes insectivores*.

Les Insectes auxiliaires entomophages.

On sait l'importance qu'a prise en Agronomie, la méthode de destruction des Insectes nuisibles par d'autres Insectes, prédateurs ou parasites. Les prédateurs, comme les Carabes et les Coccinelles, sont ceux qui détruisent, pour se nourrir, les Insectes auxquels ils s'attaquent; les parasites, représentés surtout par les Hyménoptères et les Diptères, pondent leurs œufs à l'intérieur des Insectes en voie de développement ou dans leur voisinage le plus proche et, les

larves qui naissent de ces œufs en se nourrissant aux dépens de leurs hôtes, déterminent leur mort à un stade plus ou moins avancé de leur évolution. Ces Insectes entomophages ont dans la nature un rôle régulateur; ils mettent un frein à la propagation des espèces phytophages. Car, ainsi que le fait remarquer le professeur P. Marchal « le rôle des Insectes prédateurs ou parasites ne consiste pas à exterminer, mais à maintenir un équilibre naturel ou à le rétablir lorsqu'il a été rompu par l'intervention humaine ». Ils sont susceptibles de devenir des auxiliaires; on peut les multiplier artificiellement et s'en servir dans la lutte contre les Insectes nuisibles.

Les Américains, ayant eu particulièrement à souffrir des dégâts causés par les Insectes phytophages se sont beaucoup occupés de cette question. Le *State-Board* d'horticulture de Californie, et le *Bureau d'entomologie* des Etats-Unis ont fait faire de nombreuses expériences. L.-O. Howard, l'éminent directeur du Bureau d'Entomologie de Washington, Alex. Craw, L. Marlatt ont attaché leurs noms à ces recherches. En France, le professeur P. Marchal a mis au point la question dans un remarquable article paru dans les Annales de l'Institut agronomique en 1907.

Parmi les exemples d'heureux résultats obtenus par l'emploi judicieux des Insectes auxiliaires, on peut citer l'utilisation du *Novius cardinalis* contre les *Icerya Purchasi*. Cet Icerya est une Cochenille vivant sur différents arbres et en particulier sur les Aurantiacées. Elle causait en Californie les plus grands ravages. L'introduction dans ce pays du *Novius cardinalis* apporté par Koebelé enraya presque complètement les ravages de la Cochenille.

On a fait de même des tentatives pour combattre la Cochenille de San-José, l'*Aspidiotus perniciosus* au moyen de Coccinellides.

En résumé, sans exagérer les services rendus, on peut dire que l'Insecte auxiliaire « grâce à son extension, imprime à l'espèce phytophage qu'il est chargé de réfréner

un mouvement de recul suffisant pour la faire passer à l'état d'espèce indifférente, ou tout au moins d'espèce supportable ». P. Marchal.

Se basant sur les beaux succès remportés par les agronomes sur les ennemis des cultures en utilisant les Insectes auxiliaires, Brumpt a eu l'idée d'introduire cette notion de l'utilisation possible des Insectes auxiliaires dans le domaine médical et vétérinaire. Il a exposé récemment le résultat de ses recherches dans un article intitulé : *Utilisation des Insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les espèces pathogènes*. Il a pu infester expérimentalement un certain nombre d'Ixodes avec un petit Hyménoptère chalcidien parasite des nymphes d'*Ixodes ricinus* des environs de Paris l'*Ixodiphagus Caucurtei*. Parmi les Ixodes susceptibles d'être parasités par l'*Ixodiphagus*, il faut retenir le *Dermacentor venustus* qui peut inoculer à l'Homme la fièvre pourprée des montagnes rocheuses. Cette découverte faite par Brumpt est du plus haut intérêt, car si, comme l'auteur le fait remarquer, l'Hyménoptère veut bien s'acclimater dans les Montagnes rocheuses, ce qui est probable, on pourra espérer une destruction efficace et considérable de la redoutable Tique.

La Mouche nous offre peu d'exemples de cette lutte entre Insectes, cependant on connaît le cas du Bembex rostrata, par exemple, qui capture des Mouches pour ses larves :

« Le nid de l'Hyménoptère est sous terre, à quelques pouces de profondeur ; dans une logette creusée au sein du sable frais et fixe se trouve un œuf, peut-être une larve que la mère approvisionne au jour le jour de Mouches, invariables victuailles des Bembex dans leur premier état. La mère, à tout moment, doit pouvoir pénétrer dans ce nid, portant au vol, entre les pattes, le gibier quotidien destiné au nourrisson, de même que l'Oiseau de proie pénètre dans son aire ayant entre les serres la venaison destinée aux petits. » J.-H. Fabre. (Souvenirs entomologiques, p. 225.)

Maladies microbiennes

Certaines maladies microbiennes mortelles sévissent chez les Insectes. En isoler le germe, le cultiver et reproduire avec lui expérimentalement la maladie pour la répandre chez d'autre Insectes sains devenait un moyen de destruction très rationnel. En voici deux exemples très instructifs.

Les belles recherches de d'Herelle ont permis aux agriculteurs d'entreprendre la destruction méthodique des Sauterelles et des Criquets qui dans certains pays constituent un véritable fléau. D'Herelle a pu, en effet, non seulement isoler le microbe d'une maladie mortelle des Acridiens, mais encore le cultiver, l'inoculer et reproduire avec lui la maladie, si bien que l'Institut Pasteur fournit aujourd'hui à l'agriculture des cultures du *Coccobacillus Acridiorum.*

Ce Coccobacille dont on exalte la virulence par passages successifs sur les Sauterelles, détermine chez les Acridiens une maladie dont voici les symptômes :

« Pendant les premières heures, on n'observe aucun changement dans l'état des Insectes, qui reste normal; après un temps qui varie avec la virulence du Coccobacille et la résistance individuelle de l'Insecte, soit de quatre à trente-six heures, on observe que les excréments, de solides deviennent liquides; quelque temps après, la Sauterelle reste immobile, ne répondant plus aux excitations, puis elle tombe au fond de la cage, et on la croirait morte, si de temps en temps les pattes sauteuses n'étaient agitées par de brusques contractions qui s'affaiblissent peu à peu, puis la mort survient. Depuis l'apparition de la diarrhée caractéristique jusqu'à la mort, il peut s'écouler de deux à huit heures. Les symptômes sont les mêmes, que la maladie ait été provoquée par une injection du virus ou qu'elle ait été contractée à la suite de l'ingestion de cultures très virulentes ou de déjections de Sauterelles atteintes, comme c'est le cas dans la maladie naturelle. »

Les essais d'infestation des Sauterelles qui ont été faits, en particulier dans la République Argentine, ont donné des résultats excellents qui permettent de fonder sur cette méthode de grandes espérances.

Dans une communication faite récemment à l'Académie des Sciences (28 avril 1913) F. Picard et G.-R. Blanc ont fait connaître l'existence d'une septicémie bacillaire des Chenilles d'*Arctia Caja L.* On savait que ces Chenilles très abondantes dans les vignobles du midi de la France étaient détruites par un Champignon parasite de la famille des Entomophtorées, l'*Empusa aulicæ* Reich, assez analogue à l'*Empusa Muscæ*. Mais Picard et Blanc ont pu isoler du sang de ces Chenilles un Coccobacille auquel ils ont donné le nom de *Coccobacillus Cajæ*, et qui cause une septicémie mortelle pour ces Insectes. D'après cet auteur, le *Coccobacillus Cajæ* paraît appartenir au même groupe que le *Coccobacillus Acridorum* trouvé par d'Herelle dans une épizootie des Criquets américains, avec cette différence toutefois que le premier est un parasite du sang, tandis que le second serait un parasite du tube digestif. De nouvelles recherches ont permis à Picard et Blanc d'étudier la virulence de ce Microbe vis-à-vis d'autres Insectes, et ils ont obtenu des résultats positifs en l'inoculant à des Coléoptères, des Hémiptères, des Orthoptères, des Lépidoptères. (Académie des Sciences, 7 juillet 1913.)

Protozoaires et Champignons parasites.

La Mouche domestique est sujette au parasitisme d'organismes inférieurs, de Protozoaires. Burnet, Kent, Leger, N. Prowazek, S. Patton ont étudié les Flagellaires de la Mouche domestique et récemment (1912) J.-P. Cardamatis a donné un travail d'ensemble sur ce sujet dans le *Centralblatt f. Bakteriologie*. L'*Herpetomonas Muscæ-domesticæ* Burnett est un hôte habituel du tube digestif de ces Mouches. Carda-

MATIS obtenant, par expression entre deux lamelles, le contenu du tube digestif de Mouches domestiques capturées à Athènes où il travaillait, y observait, surtout dans le contenu du tube digestif de Mouches nourries avec du pus d'un bouton d'Orient ulcéré, « un certain nombre de Microsporidies dont quelques-unes, dans certains stades de leur évolution, ressemblaient morphologiquement aux Piroplasmes, ainsi qu'aux corpuscules de Leishmann-Donovan, tandis que d'autres ressemblaient aux parasites qui résultent, selon Prowazek, de la division multiple du blépharoplaste. (Centr. f. Bakt. 1912, Bd. 65.)

Quelque importance que puissent avoir en Protozoologie de pareilles constatations, elles ne présentent pour notre sujet que bien peu d'intérêt, car ces Flagellés sont parfaitement supportés par leurs hôtes. Ce qui est du reste fort fréquent, les Glossines supportent très bien les Trypanosomes, les Moustiques, les Plasmodies et même chez des animaux d'un ordre plus élevé, chez les Lézards, par exemple, il suffit d'examiner le cloaque pour y découvrir un nombre considérable de parasites.

Plus intéressante est la question des Champignons parasites, mais nous avons déjà longuement insisté au chapitre traitant de la biologie sur l'*Empusa Muscæ*, ce Champignon parasite qui attaque les Mouches en automne et en détruit un grand nombre. Malheureusement la culture artificielle n'en a pas pu être encore réalisée. J. BERNSTEIN, cité par VAILLARD, suggère, dans un rapport au *Local Government Board* (1910), que le Champignon pourrait être utilisé contre les Mouches le jour où on sera parvenu à le cultiver en milieu artificiel. Il est incontestable que ce moyen de destruction serait très efficace et des recherches devront être poursuivies dans ce sens.

La maladie des Mouches causée par l'*Empusa Muscæ* est donc la seule que nous connaissions, et encore n'est-elle pas pour nous un instrument bien précieux, puisque, ne sachant pas cultiver artificiellement ce Champignon, nous

ne sommes pas maîtres de son emploi. Peut-être découvrira-t-on, un jour, quelque maladie microbienne capable de détruire les Mouches en grand nombre ? Peut-être la solution du problème sera-t-elle dans l'emploi d'Insectes auxiliaires : les travaux déjà publiés en Parasitologie végétale permettent les plus grandes espérances. Ce sont là autant de sujets d'étude qui s'offrent à l'activité des biologistes. Sans doute, ils demandent de longs efforts, la période de réalisation est peut-être encore lointaine, mais suivant le mot du professeur Marchal : « Ceux qui ont l'habitude de la méthode expérimentale et des recherches de laboratoire savent au prix de combien de tâtonnements, de mécomptes et d'insuccès doit être conquise la découverte d'un fait nouveau pour la Science. »

Protection des habitations et de leurs dépendances contre les Mouches.

Un certain nombre de précautions peuvent être prises pour empêcher les Mouches de pénétrer dans les habitations. On sait quels heureux résultats ont donné dans la lutte contre le paludisme les toiles métalliques dont on garnissait les portes et les fenêtres des maisons dans la campagne romaine. On a conseillé, de même, d'employer contre les Mouches non des toiles métalliques, mais des filets à larges mailles. Ceux-ci sont en effet suffisants, à la condition que la lumière ne pénètre que du côté protégé. Les Mouches ont, en effet, pour ces filets une grande répulsion et ne passent pas à travers, même si les mailles sont beaucoup plus larges qu'elles. Calmette, Galli-Valerio, Baginsky ont conseillé de garnir de toile métallique les fenêtres des salles d'hôpitaux où seraient soignés des typhiques, des malades atteints de dysenterie, de choléra, etc... Cette mesure présenterait de nombreux inconvénients, car outre la gêne qu'elles occasionnent, les toiles métalliques sont difficiles à

tenir propres et, se déchirant souvent, donnent une tranquillité trompeuse. Il faudra donc les réserver à des cas particuliers, lorsque par exemple les Mouches pulluleraient au point de rendre vaines les autres manières d'empêcher leur invasion.

L'aération des appartements y amènera des Mouches, mais on sait que celles-ci fuient l'obscurité. On laissera dans une demi-obscurité les appartements d'où on voudra chasser les Mouches et c'est un moyen bien connu du public. Mais, il est certain que le grand secret pour se préserver des Mouches est d'observer la plus stricte propreté tant dans la maison elle-même que dans ses dépendances. Nous n'avons pas à insister longuement sur ce sujet, c'est toute l'hygiène domestique et rurale que nous aurions à décrire. Cependant, dans cette lutte contre les Mouches, certaines précautions doivent plus particulièrement être observées. Des lavages fréquents et minutieux des planchers, des éviers dans les cuisines devront être pratiqués; les aliments seront protégés ou conservés dans des garde-manger, munis de toiles métalliques. Les débris de cuisine, ordures ménagères, etc... seront conservés dans des récipients étanches, *couverts*, et seront arrosés avec des substances larvicides comme nous l'avons indiqué. Les vases contenant des excréments, des urines, des crachats, seront soigneusement désinfectés. Les cabinets possédant le tout à l'égout sont moins favorables au développement des larves, mais dans les latrines à fosses fixes, on devra verser des substances larvicides. Nul doute que ces précautions jointes à celles que nous avons déjà indiquées ne permettent de débarrasser complètement les habitations des Mouches qui sont un danger pour ceux qui les habitent, et ainsi se justifiera cette phrase d'un hygiéniste anglais « Il sera aussi honteux pour une maîtresse de maison d'avoir une Mouche dans sa cuisine qu'aujourd'hui d'avoir une punaise dans son lit. »

Dans les étables, dans les écuries, la destruction des Insectes sera souvent plus difficile. Or, dans les fermes ancien

modèle, et elles sont nombreuses en France, les étables sont fort près des maisons d'habitation, les fumiers sont dans les cours; aussi les Mouches pullulent: dans les mois chauds d'été les animaux en sont harcelés. « Si les Mouches pullulent si abondamment dans les milieux ruraux, les camps occupés, les villages et les villes malpropres, dit Vaillard, c'est qu'elles y trouvent les matières putrescibles ou putréfiées qui conviennent à leur ponte et au développement des larves. » Voici les précautions qu'indique le Conseil d'hygiène et de salubrité du Département de la Seine dans sa notice adoptée le 27 juin 1913 :

« Les écuries, étables et tous abris pour animaux seront maintenus *en état constant de propreté*, surtout en ce qui concerne les purins; il est utile de leur appliquer une fumigation de crésol au début de l'hiver pour détruire les gîtes des Mouches.

Les fumiers doivent être *enlevés trois fois par semaine en été et déposés loin des maisons*. Après chaque apport nouveau du fumier, on répandra sur la surface l'une ou l'autre des substances suivantes qui tuent les larves et repoussent les femelles pondeuses : chlorure de chaux; lait de chaux fraîchement préparé ; sulfate de fer en poudre ou en solution à 20 0/0; huile verte de schiste mélangée en parties égales avec de l'eau. »

On sait combien le fumier de cheval, surtout lorsqu'il est en fermentation, constitue un bon milieu de développement pour les larves de Mouches. On devra donc le placer dans des récipients *couverts* étanches, secs, et on pourra y mélanger de la chaux.

Sans nul doute cette hygiène des étables, cours, locaux divers, voisins des habitations contribuera à diminuer le nombre des Mouches dans celles-ci ; témoin cette observation rapportée par L.-O. Howard le savant directeur du Bureau de l'Entomologie des États-Unis qui a consacré de nombreux travaux à la Mouche domestique et aux moyens de la détruire.

L'écurie de la Société d'agriculture des Etats-Unis, écurie contenant douze chevaux, était située à environ 90 yards du bureau d'Entomologie. Elle était bien entretenue. Le crottin était entièrement balayé chaque matin et déposé en tas derrière le bâtiment. Ce fumier était ensuite, au bout de sept, dix jours, ou quelquefois deux semaines, enlevé par les jardiniers et répandu sur différentes parties du terrain. Durant tout l'été il était couvert de Mouches domestiques. Plusieurs milliers de Mouches se développaient ainsi sur ce fumier et allaient ensuite se répandre dans les bureaux, incommodant les employés qui ne savaient d'où elles venaient.

Or, en avril 1898, on conseilla, pour empêcher le développement des larves de Mouches, l'usage du kérosène. Ce moyen fut employé. Dès le mois d'avril, on commença à en jeter sur le fumier. Mais à la fin de mai on constata que ce procédé avait été insuffisant : le kérosène ne traversait pas le fumier entièrement.

Sur les conseils de L.-O. Howard, on fit alors construire un récipient de 6 pieds sur 8, que l'on plaça dans un coin de l'écurie, dans un cabinet spécial. Une porte et une fenêtre s'ouvraient sur l'écurie. La fenêtre fut garantie par un treillage. Sur le mur extérieur de ce cabinet fut ménagée une deuxième porte, ouvrant sur l'extérieur. On recommanda aux palefreniers de ne plus mettre de fumier que dans ce cabinet. De plus, chaque matin, on jetait dessus une pelletée de chlorure de chaux. Au bout de dix jours à deux semaines, les jardiniers ouvraient la porte extérieure, chargeaient le crottin sur une charrette et allaient le répandre sur le sol. A la suite de ces mesures, les Mouches disparurent presque complètement; on n'en voyait plus dans les bureaux et les employés, ignorant les mesures prises, étaient très étonnés de ce changement.

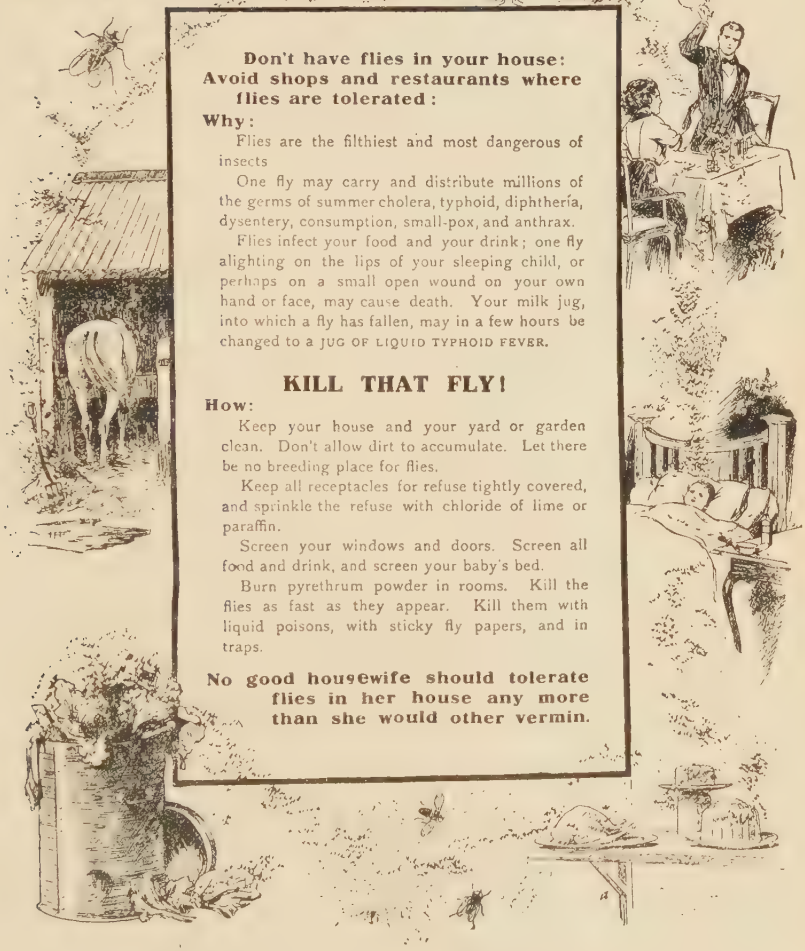
CHAPITRE DEUXIEME

MOUCHES ET HYGIÈNE URBAINE

Ce que nous avons dit au chapitre précédent des mesures d'hygiène générale, de propreté, de désinfection des habitations s'applique, et plus strictement peut-être, à l'hygiène urbaine. Ici, des mesures sanitaires, des lois de protection peuvent être imposées par les Municipalités. Mais, en revanche, la surveillance est plus difficile et l'effort doit porter sur l'éducation du public qui, instruit et convaincu de la réalité des dangers qu'il court, deviendra un auxiliaire précieux dans cette lutte pour l'assainissement de la cité.

Or, il n'est pas douteux que le maintien de la propreté dans la cité, est le meilleur moyen de lutter contre les Mouches domestiques. Tout ce qui sera fait dans ce sens sera fait contre la Mouche elle-même. Depuis longtemps déjà, le professeur R. Blanchard s'est préoccupé de cette question, comme en témoignent, outre son article sur les *Immondices de Paris*, toute une série de notes publiées dans les *Archives de Parasitologie*. On sait que c'est à son instigation qu'a été promulguée l'ordonnance du Préfet de police interdisant la projection de prospectus et papiers de toutes sortes dans les rues de Paris. Cette ordonnance, sanctionnée par une amende, a eu les plus heureux résultats. Mais ce n'est là qu'un début, un premier pas qui a été pénible, car telle est la situation de l'hygiène en France, qu'il a fallu toute l'autorité et toute la persuasion du professeur R. Blanchard pour

KILL THAT FLY!



Don't have flies in your house: Avoid shops and restaurants where flies are tolerated:

Why:

Flies are the filthiest and most dangerous of insects

One fly may carry and distribute millions of the germs of summer cholera, typhoid, diphtheria, dysentery, consumption, small-pox, and anthrax.

Flies infect your food and your drink; one fly alighting on the lips of your sleeping child, or perhaps on a small open wound on your own hand or face, may cause death. Your milk jug, into which a fly has fallen, may in a few hours be changed to a JUG OF LIQUID TYPHOID FEVER.

KILL THAT FLY!

How:

Keep your house and your yard or garden clean. Don't allow dirt to accumulate. Let there be no breeding place for flies.

Keep all receptacles for refuse tightly covered, and sprinkle the refuse with chloride of lime or paraffin.

Screen your windows and doors. Screen all food and drink, and screen your baby's bed.

Burn pyrethrum powder in rooms. Kill the flies as fast as they appear. Kill them with liquid poisons, with sticky fly papers, and in traps.

No good housewife should tolerate flies in her house any more than she would other vermin.

Copies of this Leaflet can be obtained from the Editor of PEARSON'S MAGAZINE, Henrietta Street, London, W.C., at the following rates: 100 for 1s. 3d. post free; 500 for 5s. 6d.; 1000 for 7s. 6d.

Fig. 25. — Extrait du *Pearson's Magazine*, juillet 1912.

faire adopter cette mesure. Du reste, celle-ci devra être le prélude de beaucoup d'autres et, si les municipalités voulaient bien s'inspirer des prescriptions d'hygiène publique qui sont si remarquablement exposées dans l'article sur les *Immondices de Paris*, Paris et les villes de France deviendraient bientôt aussi propres que le sont actuellement beaucoup de villes des Etats-Unis. Dans certaines villes de l'Amérique du Nord, en effet, les visiteurs remarquent avec une agréable surprise que les Mouches y sont sinon totalement absentes, au moins fort rares. Mais ces villes, comme l'indique si justement Vaillard dans son rapport, se distinguent aussi « par leur souci vigilant de la propreté générale, par les mesures d'édilité, de voirie, d'hygiène urbaine ou privée destinées à l'obtenir. »

Parmi les mesures d'hygiène urbaine qui contribueront le plus à limiter les dangers de la Mouche domestique, une des plus importantes est la protection des aliments sur les marchés ou aux étalages de la rue. Dès 1902, le professeur E. Maurel, de la Faculté de Toulouse, faisait émettre à *l'Association française pour l'avancement des sciences* le vœu « que les pâtisseries et les sucreries vendues dans les lieux publics fussent toujours conservées sous vitrine. » A l'étranger, ces mesures ont été prises et appliquées. Nous verrons au paragraphe suivant les règlements sanitaires sur ce sujet, mais empruntons quelques exemples aux notes de voyage du professeur R. Blanchard :

« Ce que l'on n'a pas encore su faire à Paris, est déjà réalisé à l'étranger. J'ai parlé plus haut d'une marchande de pâtisseries, installée à Ems sur la promenade longeant la Lahn, et dont les gâteaux et brioches étaient sous vitrine. Celle-ci portait, bien apparente, l'inscription suivante :

Das Anfassen der Backwaren ist polizeilich verboten.

A Craiova (Roumanie), une ordonnance de police enjoint aux paysans d'apporter leurs denrées au marché dans des paniers à couvercle en fer blanc ou en tôle, par conséquent

imperméables à la poussière. Les gâteaux sont aussi sous vitrine. Couvercles en verre, gaze, treillage en fil de fer pourront suivant les circonstances protéger efficacement nos aliments. Quant aux liquides qui comme le lait peuvent être facilement contaminés, ils devront être conservés dans des récipients soigneusement fermés.

L'effort des Municipalités devra porter aussi sur la propreté stricte des rues. Le fumier de Cheval est le principal danger puisqu'il constitue en quelque sorte le milieu d'élection pour le développement des larves de Mouches domestiques. Les fumiers seront éloignés des habitations, les charrettes qui le transporteront devront être fermées soigneusement de façon à en éviter la projection sur le sol. Du reste, c'est un fait intéressant et curieux que le développement de l'industrie automobile a fait disparaître beaucoup de Mouches. La suppression du fumier de Cheval dans nombre de quartiers entrave la ponte, de plus les huiles lourdes, la benzine etc... répandues dans les garages sont toxiques pour les larves des Diptères. De même, les gadoues, les ordures ménagères devraient être transportées dans des charrettes fermées et non exposées à l'air durant leur transport en tombereau à travers les rues, comme cela se fait encore actuellement.

Il est bien évident que les mesures d'hygiène générale telles que le tout à l'égout, la suppression des water-closets à fosse fixe, l'aération, la désinfection, en un mot toutes les précautions de propreté générale devront être développées, mais nous ne pouvons y insister ici.

De même, une observation stricte des règles générales de l'hygiène jointe aux moyens de destruction physiques ou chimiques dont nous avons parlé permettra d'assurer la prophylaxie contre les Mouches dans les établissements publics, ateliers, hôpitaux etc..., dans les campagnes, dans les armées.

En ce qui concerne les hôpitaux, il ne semble pas pratique de garnir de toile métallique, comme le voulaient certains

auteurs, les fenêtres des pavillons où seraient soignés des typhiques, dysentériques, cholériques ou tuberculeux. Ici tout est affaire d'organisation. Dans un hôpital où le service de désinfection est bien compris, les Mouches ne sont pas nombreuses et n'ont aucune chance de se poser sur des matières souillées. Cependant, il y aura bien de ne pas laisser exposés à l'air dans des cuvettes, des pansements qui viennent d'être retirés. De même, les modèles de crachoirs utilisés dans nos hôpitaux, crachoirs possédant un couvercle avec trou central sont défectueux; trop souvent les crachats restent sur le couvercle, en tous cas les Mouches peuvent toujours pénétrer à l'intérieur du récipient.

Dans les ateliers, les usines et tous les établissements publics, les Mouches seront détruites soit par l'emploi du formol soit par la projection d'huiles lourdes, huile de schiste, pétrole dans les cabinets, communs ou tout autre endroit qui pourrait servir au développement des larves. Du reste, l'emploi de carreaux bleus, dont l'usage devient de plus en plus courant dans les usines est très recommandable, car outre leurs autres avantages, les carreaux bleus éloignent les Mouches, cette couleur leur étant désagréable comme l'ont montré diverses expériences.

Dans les grandes villes, les abattoirs, les clos d'équarrissage sont en général assez bien compris et assez surveillés pour que les Mouches n'y puissent pas constituer un réel danger. Mais dans les abattoirs de campagne ou de petites villes, quel manque absolu de propreté on rencontre parfois! Toute une législation sanitaire serait à faire, mais nous ne pouvons aborder ce sujet ici.

Nous avons déjà indiqué au chapitre précédent combien, par suite de manque d'hygiène, les Mouches étaient nombreuses dans les campagnes où elles trouvaient dans les fumiers, les fosses mobiles etc.... un milieu excellent pour leurs larves. C'est là, que devra se porter l'effort des hygiénistes, et nous verrons ce qui a été fait à ce sujet. Enfin, les observations que nous avons rapportées de fièvres intesti-

nales ayant fait de grands ravages dans les armées en campagne, indiquent la nécessité de prescrire des moyens pour éviter les Mouches.

Voici les prescriptions qu'indique le médecin-major E. Arnould : « Lors de l'établissement des camps, surtout en été, ou dans les pays chauds aucune mesure ne sera trop sévère pour obtenir que les soldats fassent usage comme il convient de « feuillées » bien installées et parfaitement entretenues; on trouvera avantage à agir de même dans beaucoup de cantonnements où les latrines des habitants seraient insuffisantes ou défectueuses ».

L'étude des lois et règlements sanitaires destinés à assurer la prophylaxie contre les Mouches va nous permettre de voir ce qui a été fait, d'étudier les mesures qui paraissent les plus importantes, et d'indiquer ce qui pourrait encore être essayé.

Législation et règlements sanitaires.

Depuis quelques années seulement, les pouvoirs publics ont institué pour assurer la défense contre les Mouches un certain nombre de mesures sanitaires. C'est à l'étranger qu'on a pris les premières mesures, mais tout récemment la France a suivi cette voie. Nous indiquons seulement à titre d'exemple, quelques règlements sanitaires sur ce sujet.

PROTECTION DES ALIMENTS

Ordonnance du maire de Rome. — En 1912, à l'occasion du Congrès international tenu à Rome, une ordonnance spéciale prescrit ce qui suit, immédiatement exécutoire dans toute l'Italie :

1°. — Le pain et les pâtisseries doivent être protégés contre toute contamination, dans les magasins, par des vitrines ou des voiles empêchant les Mouches de s'y poser ;

2°. — Il sera défendu aux acheteurs de toucher le pain ou les produits similaires pour se rendre compte de leur cuisson ou de leur

fraîcheur. Des avis seront placardés dans le magasin à cet effet ; le pain touché par des mains étrangères sera exclu de la vente.

3°. — Il sera défendu aux boulangers de reprendre, pour le mettre en vente sous n'importe quelle forme, même comme chapelure, le pain livré aux restaurants ou distribué à domicile ;

4°. — Le pain sera servi dans les restaurants, enveloppé dans du papier et jamais il ne pourra être présenté aux clients du pain touché par des mains étrangères ou resté sur les tables.

Les infractions à ces dispositions seront punies par des peines prévues par la loi.

L'État d'Orange (États-Unis), a joint à son règlement sanitaire une disposition très utile concernant la protection des aliments contre les Mouches :

Toutes les salles à manger publiques, les boulangeries, les pâtisseries, les marchés de viande ou de poisson, les charcuteries, etc.... doivent, pendant la période des Mouches, être protégés par un grillage destiné à en exclure complètement les Insectes. Les fruits, les produits de la boulangerie ou de la pâtisserie, le poisson et la viande et tous les aliments qui sont ordinairement consommés crus et sans qu'on enlève la peau, l'écorce, la cosse ou tous autres protecteurs naturels, doivent être absolument protégés contre les Mouches par des écrans spéciaux ou être conservés à l'abri de ces Insectes. Traduction de la *Presse Médicale* 1912).

En France, un effort a été tenté :

Au début de 1913, le maire de la Ville de Lyon a pris un arrêté aux termes duquel le pain, transporté par tout autre moyen que dans une voiture fermée, devra être complètement enveloppé et recouvert d'une toile imperméable.

DESTRUCTION DES MOUCHES ELLES-MÊMES ET MOYENS DE LES ÉVITER

Le 3 mai 1906, le Service sanitaire du district fédéral de Columbia a publié l'ordonnance suivante, qui peut servir de modèle.

Toutes les stalles destinées à recevoir les animaux doivent avoir leur sol garni d'un revêtement non perméable à l'eau. Toute personne chargée de la garde d'animaux domestiques devra tenir en état de service, dans le local qui lui est réservé, un récipient destiné à recevoir journellement le fumier évacué par les animaux. Ce récipient (caisse ou fosse) sera muni d'un couvercle ajusté et établi de façon à empêcher l'entrée ou la sortie des Mouches. Dans les parties populeuses, le fumier devra partout être régulièrement enlevé deux fois par semaine entre le 1er juin et le 31 octobre, et une fois par semaine du 1er novembre au 31 mai. Des tonneaux munis de couvercles pourront, dans les écuries, servir à la fois pour emmagasiner le crottin au fur et à mesure de son émission, et pour le transporter ensuite au dehors. Tous les transports de fumiers faits en ville devront être effectués dans des véhicules clos et construits de façon qu'aucune perte ne puisse avoir lieu en cours de route. Aucun dépôt de fumier, en dehors des récipients autorisés, ne pourra être fait sans un permis spécial signé de l'agent sanitaire. Toute personne contrevenant aux prescriptions ci-dessus sera punie d'une amende ne pouvant être inférieure à 10 dollars.

Cette ordonnance a été complétée par d'autres ayant pour but d'empêcher la contamination de la nourriture par les Mouches et la poussière, et visant principalement les marchés, les magasins et les restaurants.

Cet exemple a été suivi. La nécessité d'une lutte énergique contre les Mouches s'est imposée aux Conseils d'Hygiène des États-Unis, de Floride, de Londres. En 1912, le Ministère du Commerce et le Conseil municipal de Londres ont chargé des médecins d'étudier les habitudes des Mouches et de rechercher les mesures les plus efficaces pour lutter contre le fléau.

En France, cette question, comme beaucoup d'autres questions d'hygiène, n'avait pas retenu l'attention des pouvoirs publics. Cependant des mesures avaient été réclamées depuis longtemps, nous l'avons vu, par les médecins. Dans la séance du 1er mars 1910, l'Académie de médecine, dans son vote des propositions présentées au cours de la discussion sur la prophylaxie de la fièvre typhoïde, a réclamé toute une série

de mesures hygiéniques et a indiqué, entre autres points, le rôle des Mouches comme agents de transmission. Ce n'est qu'en 1913 que ces mesures sanitaires devaient passer dans la pratique.

Au début de 1913, la Commission d'Hygiène du XVII^e^ arrondissement, sur la proposition d'un de ses membres, le docteur Hitier, a émis un vœu tendant à l'étude des moyens à employer pour organiser la destruction méthodique des Mouches en raison des dangers que ces Insectes font courir à la santé publique. Ce vœu a été transmis au Conseil d'Hygiène, qui a confié l'étude de cette question au professeur Vaillard. Son rapport fourni au Conseil d'Hygiène fut une remarquable mise au point de la question, et les mesures qui y sont proposées paraissent les plus efficaces.

A ce rapport est annexée une notice rédigée par le professeur Guitel, de Rennes, et destinée à être distribuée en Bretagne. Elle montre le danger que font courir les Mouches communes, et indique les moyens de se débarrasser de ces Insectes. On trouvera reproduite dans le travail de cet auteur une notice illustrée, comme on en répand à profusion aux États-Unis, et qui a été rédigée par les soins du Conseil d'Hygiène de l'État de Floride.

Récemment, le Préfet de Police de Paris, à l'instigation du Conseil d'Hygiène publique et de Salubrité, a fait placarder de nombreuses affiches illustrées sur les murs de Paris et des villes de province, dénonçant le danger des Mouches, et indiquant les moyens à prendre pour s'en préserver. En voici le texte :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ

PRÉFECTURE DE POLICE

2e Division — Bureau d'hygiène

CONSEIL D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE SALUBRITÉ

DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE

AVIS

concernant le DANGER DES MOUCHES

pour la SANTÉ PUBLIQUE

Vivant sur les fumiers, les matières fécales, les crachats, les substances en décomposition, les Mouches déposent les microbes qu'elles y ont récoltés sur nos aliments et répandent la *fièvre typhoïde*, la *dysenterie*, le *choléra*, la *diarrhée des jeunes enfants* et la *tuberculose*.

I. — *Protégez les aliments contre les Mouches.* — Dans les magasins de comestibles et aux étalages, les commerçants doivent garantir de leur contact les matières alimentaires. Dans les cuisines, il est indispensable d'avoir des garde-manger à toiles métalliques.

II. — *Empêchez-les de pénétrer chez vous.* — Ne laissez entrer que peu de lumière dans les pièces que vous voulez protéger contre les Mouches : défendez-en les issues par de simples filets à larges mailles.

III. — *Détruisez-les partout où vous les trouvez.* — Les pièges en verre, papier à la glu, papier tue-Mouche, la poudre de pyrèthre fraîche et de bonne qualité, le formol sont d'excellents moyens pour détruire les Mouches.

Les vapeurs de crésyl ou crésol tueront les Mouches dans les locaux qu'elles fréquentent le plus et où elles gîtent pendant l'hiver : écuries, latrines, etc...

(Le mode d'emploi de ces divers procédés est indiqué avec détails dans une notice qui est mise à la disposition du public dans toutes les mairies et dans les écoles publiques).

IV. — *Empêchez leur reproduction* — Les Mouches pondent leurs œufs et se reproduisent sur des dépôts d'immondices et les substances en décomposition.

Éloignez des habitations les détritus de toutes sortes : fumiers, dépôts d'ordures, gadoues, etc... Les écuries, étables, tous les abris pour animaux doivent être maintenus propres. Des fumigations de crésol y seront faites au début de l'hiver pour détruire les Mouches au gîte. Il est nécessaire d'enlever les fumiers trois fois par semaine en été et de les déposer loin des maisons.

Aspergez les immondices de substances qui écartent les Mouches pondeuses et tuent leurs larves : chlorure de chaux, lait de chaux fraîchement préparé, sulfate de fer en poudre ou en solution à 2000, huile verte de schiste mélangée à parties égales avec de l'eau

Versez dans les latrines des substances capables d'empêcher la ponte. Tous les six mois, répandez dans les fosses d'aisance fixes un litre de pétrole ou encore un litre d'huile verte de schiste additionnée de la même quantité d'eau.

Une ménagère soucieuse de la santé des siens évitera d'acheter des aliments altérables (viandes, pâtisseries, fruits, etc.) exposés sans protection aux Mouches et aux poussières de la rue.

Cette affiche n'est du reste que le résumé de la notice que le Conseil d'Hygiène et de Salubrité du département de la Seine a adoptée dans sa séance du 27 juin 1913. Nous avons déjà vu, au chapitre précédent, la partie de cette circulaire qui s'applique aux écuries et étables.

Le Préfet de police a fait tirer à cinq cent mille exemplaires cette circulaire destinée à être distribuée dans toute la France. Quatre cent mille viennent d'être distribuées aux élèves des écoles communales de Paris et de la banlieue. Cent mille autres ont été envoyées aux directeurs des grandes administrations, des lycées et collèges et des établissements classés.

Ces mesures sanitaires marquent, certes, un grand progrès et le fait que les pouvoirs publics en France se sont intéressés au danger que la Mouche domestique constitue pour la santé publique est une chose considérable. Rien, en effet, n'existait jusqu'alors dans notre législation sanitaire sur cette importante question. Aucun article ne concernait

ce sujet, ni dans les récentes circulaires ou ordonnances qui ont modifié le *Décret du 15 octobre 1910, relatif aux manufactures et ateliers insalubres, incommodes ou dangereux*. On chercherait en vain à ce sujet dans les *lois du 15 février 1902* et du *7 avril 1903 sur la santé publique* et dans l'*arrêté du 22 juin 1904 portant règlement sanitaire de la Ville de Paris*. Même dans une modification très récente de ce dernier règlement, on n'a pas tenu compte des indications du Conseil d'hygiène en ce qui concerne le danger que constituent les Mouches domestiques. En effet, citons deux paragraphes de l'arrêté pris par la Préfecture de la Seine, arrêté en date du 29 juillet 1913 et portant modification du règlement sanitaire de la Ville de Paris :

Les articles 4 et 5 du Règlement Sanitaire du 22 juin 1904 sont ainsi ce qu'il suit :

Article 4. — *Paragr.* 1. — « Le propriétaire de tout immeuble est tenu de faire déposer chaque jour, soit extérieurement sur le trottoir, soit intérieurement près de la porte d'entrée, en un point parfaitement visible et accessible, un ou plusieurs récipients communs de capacité suffisante pour contenir les ordures ménagères de tous les locataires ou habitants.

Paragr. 3. — « Le dépôt de ces récipients devra être effectué une heure au moins avant l'heure réglementaire de l'enlèvement, qui commencera à des heures différentes et, soit dans la matinée, soit dans la soirée, suivant les rues ou tronçons de rues, conformément aux arrêtés spéciaux qui seront pris à cet effet. »

On peut s'étonner de voir que nulle réglementation n'ordonne de conserver dans des récipients *soigneusement fermés* les ordures ménagères qui devront matin et soir séjourner au moins une heure dans la rue. Mais, du reste, à Paris, les gadoues — si favorables à la pullulation des Mouches — étaient encore transportées en wagons ouverts jusqu'à ces derniers temps ; après avoir souvent séjourné dans les gares, elles étaient véhiculées dans des tombereaux découverts jusqu'aux champs où elles doivent être

déposées. On conçoit le danger, d'autant qu'à chaque cahot de la route, des boues tombent sur le sol. Ne serait-il pas préférable d'employer le système allemand ? Les ordures ménagères sont placées dans des récipients clos ; tous les jours ces récipients sont emportés et remplacés par des récipients vides.

Ce serait donc gêner beaucoup la reproduction des Mouches que de prendre les mesures suivantes : Exiger que les boîtes à détritus qui dans les rues, le soir et le matin, attendent le passage des tombereaux, soient exactement closes ainsi que les véhicules et les wagons servant au transport des gadoues. Le Conseil d'Hygiène a déjà pallié un peu le danger en conseillant d'y jeter de l'huile de schiste ou d'autres substances larvicides.

Un point mérite encore de retenir l'attention : Ne devrait-on pas faire disparaître ces établissements qui existent aux environs de Paris, particulièrement en Seine-et-Oise, et où on laisse en plein air pourrir des viandes pour recueillir les asticots qui seront ensuite vendus pour la pêche?

Enfin il faudrait ajouter des règlements préconisant la destruction des Mouches à l'article 4 de la loi du 15 février 1902, à l'article 1er du décret du 10 février 1902 sur la prophylaxie des maladies contagieuses et modifier dans ce sens les articles 59 et suivants du même décret qui concernent plus particulièrement la désinfection dans les maladies contagieuses.

Quoi qu'il en soit, et bien que des réformes sanitaires soient encore à imposer pour détruire complètement les Mouches, on peut penser que l'initiative du Conseil d'Hygiène ne sera pas stérile. Mais sans doute le résultat serait beaucoup plus certain si l'on sanctionnait ces règlements d'hygiène par des amendes. Ce qui a été fait à l'étranger en est une preuve. En France, c'est sans nul doute à l'amende qui est attachée à ce délit qu'il faut attribuer les heureux résultats de l'ordonnance de police interdisant la projection de papier dans les rues.

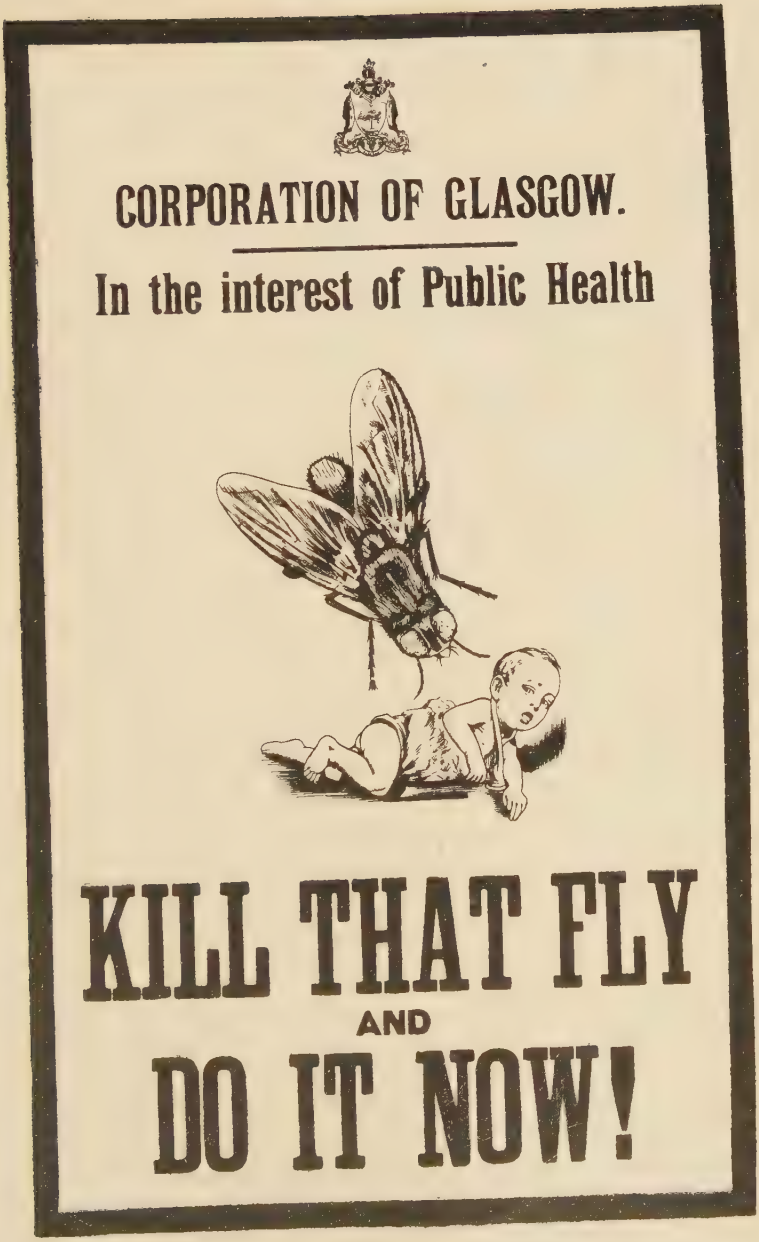


Fig. 26. — Affiche publiée par la Municipalité de Glasgow.

A l'étranger, de fortes amendes punissent, par exemple, l'acte de cracher par terre et voici, d'après les notes de voyage du professeur R. Blanchard, quelques exemples démonstratifs.

« En Autriche, les personnes qui crachent sur le plancher des gares ou des wagons sont, suivant ordonnance du Ministre des Chemins de fer, passibles d'une amende de deux à deux cents couronnes et d'un emprisonnement de six heures à quatorze jours. L'affiche qui porte cette décision à la connaissance du public est répandue à profusion dans toutes les gares; elle est, suivant la région, rédigée en allemand et en italien, en allemand et slovène, en allemand et en tchèque, etc... »

A Liverpool, amende de 40 shillings à quiconque crache dans les tramways; de même pour le chemin de fer électrique souterrain de Londres.

Mêmes pénalités plus ou moins élevées dans les villes des Etats-Unis.

Il serait à souhaiter qu'en France on fit de même et que l'on ne se contente pas seulement de conseils platoniques. « Je crois, dit très justement le professeur R. Blanchard, qu'une défense formelle, émanant de l'autorité et comportant des poursuites en simple police ou en police correctionnelle, est nécessaire pour mettre à la raison les malandrins ou simplement les frondeurs qui sont légion ici et se font un malin plaisir d'enfreindre les règles les plus utiles: la partie saine de la population, c'est-à-dire l'immense majorité des citoyens, souffre de leurs méfaits et le bon renom de la ville entière en reçoit la plus regrettable atteinte. » (*Les Immondices de Paris.*) Du reste, la certitude de la pénalité accompagnant le délit finit par inculquer à chacun ce que les Américains appellent le *self-control* qui donne à l'individu un si haut degré de dignité personnelle.

Dans un article intitulé *Perte économique que font subir aux Etats-Unis les maladies transportées par les Insectes*, L. O. Howard réclame que le nombre des inspecteurs sani-

taires soit augmenté afin que ces agents puissent s'occuper de l'importante question des mesures de prophylaxie à prendre contre les Mouches. Il calcule que les frais qu'ils nécessiteraient seraient largement compensés par l'amélioration de l'état sanitaire. Le raisonnement est très juste. Le jour où une inspection sévère serait créée, punissant chaque fois d'une forte amende les délinquants, les marchands ne laisseraient plus leurs denrées exposées aux souillures de la rue, les propriétaires veilleraient à la propreté de leurs immeubles, les écuries ne seraient plus un foyer d'infection. Et sans doute alors verrait-on diminuer le nombre des typhiques, des dysentériques, des diarrhées infantiles qui encombrent les hôpitaux et sont pour les municipalités une si lourde charge.

Ligues contre les Mouches.

S'il est indispensable d'édicter des mesures sanitaires et de les appliquer sans faiblesse, il est non moins utile de convaincre le public de leur valeur. Persuadé de la réalité des dangers qu'il court, le public réagira de lui-même et, comme l'initiative laissée est le meilleur facteur d'activité, de cette lutte il fera sa chose, il y mettra toute sa conviction et toute sa bonne volonté. C'est une force dont on doit savoir profiter et qu'il faut diriger pour le mieux de la santé publique.

Les efforts tentés dans ce sens, et déjà même les résultats obtenus aux États-Unis, sont un exemple fort instructif. Des ligues se sont formées, composées non seulement de médecins, d'entomologistes, d'autorités sanitaires, mais de personnes de toutes les professions. Ces ligues répandent à profusion dans le public des circulaires, des affiches, des notices illustrées ; des conférences populaires ont été faites ; la presse participe à la lutte en consacrant des articles aux dangers des Mouches et aux moyens à employer pour s'en

préserver. Partout des dessins et des photographies montrent les Mouches, les pattes chargées de germes infectieux, allant se poser sur des produits alimentaires, souillant le biberon des enfants, etc.

La première ligue contre les Mouches s'est constituée à Worcester, en Massachusetts. Les plus respectables citoyens de la ville en faisaient partie. Après avoir attiré l'attention du public par des affiches ou même par des bannières promenées dans la ville et portant l'inscription : « Guerre aux Mouches », fidèles au vieil esprit sportif de la race anglo-saxonne, ils établirent un championnat de Gobe-Mouches. Deux cent trente-deux concurrents ont pris part à l'épreuve. Le vainqueur toucha un prix de 500 francs ; c'était un enfant de 12 ans qui avait capturé, avec un piège de son invention, 1.219.000 Mouches en 15 jours ; ce qui prouve à la fois et la valeur de l'arme employée et le nombre considérable de Mouches existant dans le pays.

Il existe des clubs de femmes, et ce ne sont pas les moins actifs. La ligue municipale des femmes de Boston, par exemple, a poursuivi contre les Mouches une campagne très énergique. Le Conseil de la Louisiane a organisé des tournées de conférences ; des savants parcouraient le pays, indiquaient les livres utiles, montraient par des projections cinématographiques la néfaste influence des Mouches.

Les Sociétés d'Entomologie publient des mémoires sur la biologie, sur le développement des Mouches domestiques et sur les moyens de les détruire. On sait quel rôle important L.-O. Howard, l'éminent directeur du Bureau d'Entomologie de Washington, a joué dans cette lutte.

Mais les Américains ont fait mieux : ils ont commencé par l'enfant l'éducation du peuple : les instituteurs et les institutrices font sur ce sujet œuvre d'éducation avec opiniâtreté, par des conférences, des leçons de choses et aussi par des concours, par des prix, si bien que les écoliers sont devenus les meilleurs auxiliaires des promoteurs de cette campagne contre les Mouches. En voici un exemple : sous l'impulsion

To STABLE-KEEPERS, &c.

Corporation of Glasgow.

PUBLIC HEALTH DEPARTMENT.

In connection with the movement for the destruction of Flies in the interests of Public Health, a circular (of which copy herewith) is being distributed to Householders, but it is recognised that such an effort is useless unless accompanied by an attack on the breeding-grounds of flies—which are the *manure* and *bedding* of *stables*, *byres*, and *piggeries*, *ashpits*, and indeed wherever there is decayed animal or vegetable matter. As the eggs take about ten days to develop, the only effective way to prevent the flies coming into existence is the frequent removal of all such refuse. In *no case* should the refuse or bedding be allowed to *lie over for one week*, and more frequent clearing will aid the Fly Campaign.

In the enclosed circular you will notice that the prevalence of certain infectious diseases, *e.g.*, summer diarrhœa in children, enteric fever, tuberculosis (consumption), eye affections, are regarded as due in large measure to the agency of flies and bluebottles. As it is of far greater importance to prevent the development of these insects than to kill them when fully formed, your hearty co-operation in the movement is confidently asked.

A. K. CHALMERS, M.D.,
Medical Officer of Health.

Sanitary Chambers,
Glasgow, 23*rd August*, 1913.

Fig. 27. — Circulaire distribuée à Glasgow.

du docteur W. Hornaday, directeur du Jardin Zoologique de Broux-Park, une ligue contre les Mouches s'était formée à Washington. Cette ligue, par l'intermédiaire des instituteurs, payait 4 cents (0 fr. 20) aux enfants pour chaque centaine de tête de Mouches qu'ils apportaient. Les écoliers accueillirent cette mesure avec enthousiasme et durant l'été de 1910, le docteur L.-A. Murray, chargé de ce soin, fut très occupé à peser les Mouches que les enfants lui apportaient.

Les résultats ont été parfaits et le public est à ce point convaincu, qu'aujourd'hui, dans beaucoup de régions des Etats-Unis, une famille qui néglige de brûler les ordures ménagères, un fermier qui ne recouvre pas son fumier de chaux, un propriétaire qui omet de faire purifier la fosse de son immeuble y est bientôt contraint, à défaut de loi locale, par l'indignation de ses voisins.

Même campagne, mêmes résultats en Angleterre.

En France, si le public n'est pas très convaincu du danger que font courir les Mouches, tout au moins la lutte commence-t-elle à s'organiser. Les pouvoirs publics se sont, nous l'avons vu, particulièrement intéressés à cette question. Sur la proposition de M. André Gent, le Conseil municipal de Paris a pris l'heureuse initiative de faire créer un Musée d'Hygiène. On y trouve des reproductions rigoureusement exactes de divers parasites, et en particulier, de la Mouche domestique. Cette leçon de choses est la meilleure façon de faire l'éducation du public. Mais déjà des journaux, des périodiques, avaient signalé le danger, préconisé des moyens de défense, indiqué les résultats obtenus à l'étranger. En 1905, le journal *le Matin* avait institué un prix de 10,000 francs à celui qui trouverait la meilleure méthode de destruction des Mouches. Le prix fut donné à un mémoire signé « Delenda Musca » dont l'auteur ne s'est pas découvert. Cette attribution fut faite par les docteurs Brouardel, Roux, Chantemesse et Bouvier, après étude de 265 mémoires. Ce fait eut une grande importance, car c'était la première fois qu'un journal français attirait l'attention du public sur les

dangers de la Mouche domestique et, de plus, la méthode de « Delenda musca », que nous avons déjà exposée, était et reste encore la meilleure que l'on connaisse pour la destruction de ces Insectes. Cette méthode était d'autant plus intéressante qu'elle était très supérieure aux méthodes anglaise et américaine en ce sens qu'elle se proposait d'attaquer la Mouche au moment où elle peut être détruite facilement, c'est-à-dire pendant son développement.

Si, en France, il reste beaucoup à tenter dans cette voie, le premier pas est accompli; des conférences, des publications, des leçons faites aux enfants par les instituteurs compléteront l'Éducation du peuple sur ce sujet.

Enfin, il n'est pas jusqu'au fameux « Club des Cent » qui n'ait mis au nombre des principes que le bon hôtelier « doit toujours avoir présente à l'esprit la phrase suivante : Pas de Mouches. Elles naissent aux endroits malséants d'où elles sortent pour faire du grand tourisme à la cuisine ».

Particuliers et pouvoirs publics uniront leurs efforts pour mener à bien cette destruction des Mouches : les particuliers parce que chaque effort qu'ils tenteront dans ce sens diminuera leurs chances de contracter des maladies infectieuses... ; les pouvoirs publics, parce qu'une législation sanitaire bien comprise donne au pays une prospérité et une vitalité plus grandes. Une nation qui peut se défendre efficacement contre les fléaux épidémiques est appelée à un grand avenir économique. Et, si nous mettons en parrallèle les statistiques relatives à la mortalité dans les armées de la guerre russo-japonaise et les statistiques correspondantes dans les guerres hispano-américaine et anglo-boer, nous verrons que ce n'est pas seulement sur le terrain économique que les mesures d'hygiène, dictées par la connaissance du rôle de certains parasites dans l'étiologie des maladies, peut avoir une importance capitale.

CONCLUSIONS

Dans un certain nombre de maladies infectieuses, la Mouche domestique (*Musca domestica* Linné) et quelques espèces affines ont un rôle étiologique que la clinique seule avait permis de supposer, et dont la réalité et l'importance ont été montrées par les recherches récentes de Parasitologie et de Bactériologie.

Cette notion définitivement acquise imposait à l'hygiène privée et à l'hygiène publique de mettre en œuvre tous les moyens possibles pour la destruction de ces dangereux Insectes. Mais, dans une lutte, les chances de succès sont d'autant plus grandes que l'on connaît mieux l'adversaire. Aussi, avons-nous commencé par étudier la morphologie et la biologie de la Mouche domestique et des espèces affines, pensant qu'il était indispensable d'indiquer un certain nombre de caractères morphologiques, dans la mesure toutefefois où ils sont nécessaires pour identifier ces Insectes. De même, nous avons décrit les métamorphoses, car on doit connaître la Mouche sous ses différents aspects évolutifs pour la détruire plus facilement. Enfin, en dehors de l'intérêt scientifique qu'elle présente, l'étude de la biologie de la Mouche domestique a une valeur pratique de premier ordre : elle permet, connaissant les mœurs du parasite, d'organiser rationnellement la lutte contre lui.

Les notions de morphologie que nous avons données permettent de comprendre que le corps tout entier de la Mouche est susceptible de transporter des germes infectieux et que ce transport peut s'effectuer plus particulièrement par les pattes, les ailes, les pièces buccales ou par l'intermédiaire du tube digestif.

De l'étude des phénomènes de reproduction, il faut retenir deux points qui ont pour la prophylaxie une importance capitale : l'extrême fécondité des Mouches et leur grande vulnérabilité pendant les stades de développement.

Toute la biologie de la Mouche domestique se résume dans l'attrait que présentent pour cet Insecte les matières animales ou végétales en décomposition, dans lesquelles l'instinct lui fait déposer des œufs, parce que ses larves y trouveront une nourriture suffisante. Mais c'est leur ubiquité qui les rend particulièrement dangereuses pour l'Homme, car elles vont butiner sur des produits infectés pour se porter presque aussitôt après sur nos aliments.

Des observations et des expériences dont nous avons rapporté un grand nombre, en nous efforçant toutefois de choisir parmi les plus démonstratives, prouvent que la Mouche a un rôle pathologique très important et qu'elle est capable de disséminer des œufs de Vers parasites, des Bactéries pathogènes, des Moisissures.

Le rôle pathogénique de la Mouche domestique est démontré pour un certain nombre de maladies : choléra, fièvre typhoïde, diarrhée infantile épidémique, tuberculose ; pour d'autres maladies, il est moins bien établi, tout en étant possible, souvent même très probable. Mais, dans l'ensemble, observations et expériences constituent un très important faisceau de preuves établissant le rôle des Mou-

ches dans l'étiologie des maladies infectieuses et suffisant à retenir l'attention des hygiénistes et des autorités sanitaires.

Le nombre des Bactéries que la Mouche domestique peut transporter est considérable : la numération de ces Bactéries constitue un indice certain des habitudes de propreté de la population et de l'état des rues d'une ville ; elle montre la nécessité d'une hygiène domestique et municipale rigoureuse.

La destruction des Mouches dans les habitations ou leurs dépendances, écuries, étables, peut être obtenue par différents procédés ; nous avons successivement étudié les moyens physiques, chimiques et biologiques. Pour la destruction des Insectes adultes, le formol et le crésyl ont donné de bons résultats.

Mais c'est pendant la période d'évolution de l'Insecte que la destruction sera efficace. On ne saurait trop insister sur ce fait que tous les efforts doivent tendre à empêcher la reproduction des Mouches. A ce point de vue, le chlorure de chaux, le sulfate de fer et surtout les huiles minérales sont recommandables. L'huile de schiste, d'un prix peu élevé et d'une évaporation très lente, donne des résultats parfaits.

Nous avons fait une place importante aux moyens biologiques de destruction ; bien que quelques-uns de ceux que nous avons indiqués n'aient pu encore être appliqués au cas particulier de la Mouche domestique, nous avons jugé utile de faire l'étude de ces moyens biologiques, car il s'agit là d'une méthode générale dont l'importance apparaît de jour en jour plus grande, au fur et à mesure des progrès de la Parasitologie. Nous avons étudié successivement les ennemis naturels de la Mouche, les Insectes auxiliaires entomophages, les maladies microbiennes, les Protozoaires et les Champignons parasites.

Pour se préserver des Mouches, le meilleur moyen consiste à observer la plus stricte propreté, tant dans les habitations elles-mêmes que dans leurs dépendances.

Dans les habitations, il est indispensable de protéger les aliments, de garder les ordures ménagères dans des récipients bien clos ou tout au moins de couvrir d'huile de schiste les résidus de cuisine; les déjections, les urines, les expectorations des malades seront plus soigneusement encore protégées contre les Mouches.

Le fumier, et particulièrement le fumier de Cheval, constituant le meilleur milieu de développement pour les Mouches, les écuries, étables et tous abris pour animaux doivent être maintenus dans un état constant de propreté. Les précautions indiquées par le Conseil d'Hygiène et de Salubrité du Département de la Seine, dans la notice du 27 juin 1913, sont excellentes : imperméabilité du sol dans les étables, écoulement facile du purin, lavages fréquents à l'eau de chaux, enlèvement des fumiers trois fois par semaine en été et dépôt loin des maisons.

La question de la lutte contre les Mouches n'intéresse pas moins l'hygiène urbaine que l'hygiène domestique. Ici encore, le meilleur moyen de lutter contre ces Insectes consiste à veiller au maintien de la plus stricte propreté dans la cité.

En dehors des règles générales d'hygiène urbaine, qui dans ce cas particulier gardent toute leur valeur, un certain nombre de mesures de voirie sont indispensables : éloigner le plus possible des habitations les fumiers et les dépôts d'immondices, enlever rapidement les boues et les ordures, enlever et transporter les gadoues dans des récipients, voitures ou wagons fermés, assurer l'écoulement des eaux ména-

gères. La combustion des ordures ménagères est le procédé de choix : elle doit être préférée, quand les circonstances le le permettent.

Nous avons indiqué rapidement les mesures d'hygiène qui permettent d'assurer la prophylaxie contre les Mouches dans les établissements publics, ateliers, usines, dans les hôpitaux, dans les campagnes, dans les armées.

Nous avons fait une place importante à l'étude des lois et règlements sanitaires destinés à assurer la prophylaxie contre les Mouches; cette étude nous a permis de voir ce qui a été réalisé, de discuter les mesures prises, d'indiquer ce qui pourrait encore être fait. Nous avons rapporté les bons résultats obtenus notamment aux États-Unis et en Angleterre. Nous avons vu les efforts tentés en France. Nous avons indiqué les moyens qui ont été choisis pour détruire les Mouches ou surtout pour s'en préserver. Nous avons montré quels décrets ou mesures sanitaires devraient être modifiés et dans quel sens ils devraient l'être. Enfin, nous avons insisté sur la nécessité d'édicter des sanctions pénales de ces mesures et de créer des inspections sanitaires ou de modifier dans ce sens celles existant déjà.

Mais il ne suffit pas d'édicter des mesures sanitaires et de les appliquer sans faiblesse, il faut aussi convaincre le public de leur utilité, afin qu'il devienne de lui-même un auxiliaire dans cette lutte. Les ligues contre les Mouches sont nombreuses et florissantes aux États-Unis; par plusieurs moyens, affiches, journaux, conférences, elles dénoncent les dangers que font courir les Mouches et indiquent les moyens de s'en préserver. En France, l'éducation du public est à faire; elle devra commencer par celle de l'enfant à l'école; mais, et bien qu'il reste encore beaucoup à réaliser dans cette voie, un grand effort a été tenté par les hygiénistes et les pouvoirs publics. Du reste, cette lutte ne sera sans doute qu'un

épisode de la lutte contre les Invertébrés dont il revient à la Parasitologie le mérite d'avoir montré les dangers pour la santé publique, ouvrant ainsi une voie féconde à l'activité des hygiénistes.

Vu :

Le Doyen, Pour le Doyen,
Le Professeur délégué,

POUCHET.

Vu :

Le Président de thèse,
R. BLANCHARD.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
LIARD.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos XI

Considérations générales 1

PREMIÈRE PARTIE

CLASSIFICATION — MORPHOLOGIE — BIOLOGIE

Chap. I. — **La Mouche domestique.**

Classification 17
Morphologie 18
Tête 20
Thorax 23
Abdomen 29
Structure interne 30
Biologie 33
Vie et mœurs 33
Phénomènes de reproduction 35
Accouplement 36
Œufs 37
Développement de l'embryon 41
Développement post-embryonnaire 41
Larve 42
Pupe et nymphe 49
Mort de la Mouche 52

Chap. II. — **Les espèces affines.**

Classification 56
Morphologie 58
Anthomyia 58
Genre Calliphora 59
Genre Lucilia 60
Genre Sarcophaga 62
Biologie 63
Proportion et répartition géographique 65
Tableaux comparatifs 68

DEUXIÈME PARTIE

ROLE PATHOGÉNIQUE

CHAP. I. — **Observations et expériences.**

Dissémination des œufs de Vers parasites..... 72
Dissémination de Microbes pathogènes..... 76
Choléra..... 76
Fièvre typhoïde..... 82
Diarrhée épidémique..... 94
Dysenterie..... 105
Tuberculose..... 107
Lèpre..... 109
Ophtalmies..... 111
Paralysie infantile..... 115
Pian..... 118
Fièvre récurrente..... 119
Bouton d'Orient..... 120
Peste..... 122
Charbon..... 122
Variole..... 123
Diphtérie..... 123
Septicémies..... 125

CHAP. II. — **Étude d'ensemble.**

Expérimentation..... 130

TROISIÈME PARTIE

PROPHYLAXIE ET HYGIÈNE

CHAP. I. — **Mouches et hygiène de l'habitation, destruction des Mouches.**

Destruction des Mouches adultes..... 139
Destruction des Mouches pendant leur évolution..... 144
Moyens biologiques :..... 147
Ennemis naturels..... 148
Insectes auxiliaires entomophages..... 152
Maladies microbiennes..... 155
Protozoaires et Champignons parasites..... 156
Protection des habitations et de leurs dépendances..... 158

CHAP. II. — **Mouches et hygiène urbaine.**

Rapports de la Mouche et de l'hygiène urbaine..... 159
Législation et règlements sanitaires..... 167
Ligues contre les Mouches..... 177

CONCLUSIONS..... 183

BIBLIOGRAPHIE

1. Ainsworth (R. B.), (1909). — The House Fly as a disease carrier. — *Journ. Roy. Army Med. Corps*, XII, 485-498.
2. Albert (H.), (1905). — Rôle of Insects in transmission of disease. — *New-York Med. Journ.*, LXXXI, 220-225.
3. Alcock (A.), (1911). — *Entomology for Medical Officers.* — Gurney and Jackson, London.
4. Aldridge (A. R.), (1904). — The spread of the infection of enteric fever by Flies. — *Journ. Roy. Army Med. Corps*, III, 649-651.
5. Alessandrini (G.). - Studi ed esperienze sulle Larve della Piophila casei. Archives de Parasitologie. 1909, t. XIII, pp. 337-382, 33 fig. dans le texte.
6. Anderson (1908). — The differentiation of outbreaks of typhoid fever due to infection by water, milk, Flies and contacts. — *New-York Med. Record*, LXXIV, n° 22.
7. Armstrong (H. E.), (1908). — House-Flies and Disease : the Duty of Sanitary Authorities in relation thereto. — *San. Rec. London*, N. S., XLII, 542-545.
8. Arnold (B. M.), (1906). — See « Report on the Health of the City of Manchester for 1906 » by J. Niven.
9. Arnould (E.), (1912). — Dissémination des maladies contagieuses par les Mouches. — *Presse Méd.*, 24 juillet, n° 60.
10. — (1913). — Prophylaxie de la dissémination des maladies contagieuses par les Mouches. — *Presse Méd.*, 31 juillet, n° 62.
11. Auché (A.), (1906). — Transport des Bacilles dysentériques par les Mouches. — *Réun. biol. Bordeaux*, 30 oct., in *C. R. Soc. Biol.*, t. LXI, p. 450.
12. Austen (E. E.), (1904). — The House-Fly and certain allied species as disseminators of enteric fever among troops in the field. — *Journ. of Roy. Army Med. Corps*, II, 651-668.
13. — (1907). — *Proced. Entomol. Soc. of London*, XLIII-XLVII.
14. — (1911). — Memorandum on the Result of Examination of Flies, etc..., from Postwick Village and refuse deposit ; with a note on the occurence of the Lesser House Fly at Leeds. — *Reports to the Local Govern. Board on Public Health and Medical Subjets.* New Series, n° 53, II-12.
15. Austen et Hewitt (1912). — Les Mouches considérées comme vecteurs d'infection. Rapports présentés au *Local Govern. Board*, nouvelles séries, n° 66.
16. Austen (1909). — Notes on the Examination of batches of Flies received from

various centres in London during the Summer and Autumn of 1908. — *Reports to the Local Government Board on Public Health and Medical Subjects*. New Series, n° 5, 4.

17. Bacot (A. W.), (1911). — The persistence of *Bacillus pyocyaneus* in pupae and imagines of *Musca domestica* raised from larvae experimentally infected with the bacillus. — *Parasitology*, IV, 68-74.
18. Baillière (G.). — Les maladies évitables, Paris, 1898.
19. Banks (N.), (1912). — The Structure of certain Dipterous larvae with particular Reference to those in human foods. Washington. *Gov. Printing Office*. January, 10.
20. Ben Kaçam (1913). — Les Mouches et les Aveugles au Maroc. — *Le Correspondant Médical*, 15 juin.
21. Berezov (1913). — L'organisme des Mouches hibernantes, lieu de Conservation du principe infectieux. — *Roussky Vratch*, 1913, 26, p. 917.
22. Bernstein (J.), (1910). — Summary of Literature relating to the Bionomics of the Parasitic Fungus of Flies, *Empusa muscæ* (Cohn), with special reference to the Economic Aspect. — *Reports to the Local Government Board on Public Health and Medical Subjects*. New. Series, n° 40, 41-45.
23. Berry (1892). — Conjunctivitis set up by Flies. — *Brit. Med. Journ.*, II, 1114.
24. Bertarelli (E.), (1910). — Verbreitung des Typhus durch die Fliegen. — *Central. f. Bakt.* Abt. Orig., LIII, 486-495.
25. Beyer (H. G.), (1910). — The dissemination of disease by the Fly. — *New York. Med. Journ.*, XCI, 677-685.
26. Blanchard (R.), (1885). — *Traité de Zoologie medicale*. Paris, I, 1885 ; II, 1890.
27. — — Pseudoparasites. — *Dict. des Sciences médicales*, 27, pp. 702-709.
28. — (1893). — Contribution à l'étude des Diptères parasites. — *Bull. Soc. entom. de France*, février.
29. — 1895). — *Maladies parasitaires : parasites animaux et parasites végétaux à l'exclusion des Bactéries*. — Traité de Pathologie générale de Charcot et Bouchard, II, p. 649-932.
30. — (1896). — Contribution à l'étude des Diptères parasites. — *Annales de la Soc. entomol. de France*, LXV.
31. — (1905). — *Histoire naturelle et médicale des Moustiques*.
32. — (1911). — Les Immondices de Paris. — *Gazette des Hôpitaux*, 14 et 16 février.
33. Blankmeyer (H. C.), 1907). — Infection with Fly larvae, *Anthomyia canicularis*. — *Journ. Americ. Med.*, Assoc., XLVIII, 1505.
34. Bocquillon (1871). — *Histoire naturelle médicale*, t. I, p. 207.
35. Bouet (G.) et Roubaud (E.), (1912). — Expériences de désinfection stégomycide par le crésyl. — *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. V, n° 8, 9 oct., pp. 627-633.
36. Brauer (F.), 1873). — Untersuchungen über die Entwickelung der *E. Muscæ* und *E. radicans*. — *Abh. d. Naturf. Gesellsch.*, XII, 1-59.
37. Brehm (A. E.), (1882). — Les merveilles de la nature. Trad. J. Kunckel d'Herculais. Les Insectes, 1 et 2.
38. Brumpt (E.), (1910). — *Précis de Parasitologie*, Paris, Masson.
38 *bis*. — (1913). — Utilisation des Insectes auxiliaires entomophages dans la Lutte contre les Insectes pathogènes. — *Presse Médicale*, n° 36.

39. Buchanan (W. T.), (1897). — Cholera diffusion and Flies. — *Indian Med. Gazette*, 86-97.

40. Buchanan (R. M.), (27, VII, 1907). — The carriage of infection by Flies. — *Lancet*, II, 216-218.

41. Calandruccio (S.), (1906). — Ulteriori ricerche sulla *Tænia nana*. — *Boll. Acad. Gioenia, Catania*, LXXXIX, 15-19.

42. Capdevila (R.), (1913). — Les Infections du premier âge. Thèse de Paris. Rullière. édit., Avignon.

43. Cardamatis (J. P.), (1912). — Des Flagellaires dans la Mouche domestique. — *Centralbl. f. Bakt. Orig.*, Bd. 65, Heft 1/3.

44. — (1912). — De quelques Microsporidies chez la Mouche domestique. — *Centralbl. f. Bakt. Orig.*, Bd. 65, Heft 1/3.

45. Carles (P.), (1913). — Destruction des Mouches. — *Société de Méd. et de chir. de Bordeaux*, 6 juin.

46. Carter (H. J.), (1861). — On a bi-sexual hematoid worm which infects the common House-Fly (*Musca domestica*) in Bombay. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. III, VII, 29-33.

47. Castellani (A.), (1907). — Experimental investigations on *Framboesia tropica*, *Journ. Hygiène*, VII, 558-569.

48. Cauvet (1877). — Histoire naturelle médicale, t. I, p. 270.

49. Celli (A.), (1888). — Transmissibilita dei germi patogeni mediante le dejecione delle Mosche. — *Bull. d. Soc. Lancisiana d. ospedali di Roma*, I. I.

50. Chalmers (A. K.), (1913). — Flies as disease Carriers. — *Corporation of Glasgow (Public Health Department)*.

51. Chantemesse et Borel (F.), (1905). — Mouches et Choléra. — *Revue de thérapeutique Medico-chirurgical*, 1er décembre.

52. — Mouches et Choléra. Actualités médicales, Paris, J. B. Baillière, 1906.

53. Clift (1907). — *Brit. Med. Journ.*, 20 avril, Bl. 5, p. 507.

54. Cobb (J. O.), (1905). — Is the common House-Fly a factor in the spread of tuberculosis ? — *American Medicine*, IX, 475-477.

55. Cobbett (L.), (1907). — *Royal Commission on Tuberculosis*. — Second Interim. Report, 1028.

56. Cochrane (E. W. W.), (1912). — A Small Epidemic of typhoid fever in connexion with specifically infected Flies. — *Journ. Roy. Army Med. Corps*, XVIII, 271-276.

57. Cohn (F.), (1855). — *E. Muscæ und die Krankheit der Stubenfliegen. Ein Beitrag zur Lehre von den durch parasitische Pilze characterisirten Epidemieen*. Breslau.

58. Copeman (S. M.), (1906). — Report to the Local Government Board on the general Sanitary circumstances and administration of the County Borough of Wigan, with especial references to Infantile Mortality and to endemic prevalence of Enterie Fever and Diarrhœa, 18.

59. — (1909). — Memorandum by Dr Copeman on Investigation into possible carriage of Infection by Flies. Suggested « Plan of Campaign » in Urban Districts. — *Reports to the Local Government Board on Public Health and Medical Subjects*, New Series, n° 16, 1-14.

60. Copeman (S. M.), Howlett (F. M.), and Merriman (G.), (1911). — An Experimental Investigation on the range of flight of Flies. — *Reports to*

the Local Government Board on Public Health and Medical Subjects, New Series, n° 53, 1-9.

61. Coquerel (Ch.), (1850). — Note sur la prétendue poussière cryptogamique qui recouvre le corps de certains Insectes. — *Ann. Soc. Etom. de France*,

62. Cornu. — Recueil de médecine militaire, juillet, 1884.

63. Corredor (1893). — *Rev. Med. de Bogota*, n° 201.

64. Coupin (H.). — Animaux de nos pays ; article Diptères. Mouche domestique. p. 317.

65. Cox (G. L.), Lewis (F. C.) and Glynn (E. E), (1912). — The numbers and varieties of Bacteria carried by the common House-Fly in sanitary and insanitary city areas. — *Journ. of Hygiene*, XII, 290-319.

66. Currie (1910). — *Public Health and Mar. Hosp. Serv. U. S.* Sept.

67. Cuvier (G.), (1836). — Le règle animal. Insectes. I. Edition accompagnée de planches gravées. Paris.

68. Darling (S. T.), (1912). — Experimental infection of the mule with *Trypanosoma hippicum* by means of *Musca domestica*. — *Journ. Exp. Med.*, XV, 365-366.

69. Davaine (C.), (1870). — Etudes sur la contagion du charbon chez les animaux domestiques. — *Bull. de l'Acad. de Méd.*, Paris, XXXV, 215-235.

70. Delamare (1908). — Destruction des Mouches par le formol. — *Arch. méd. militaire*, n° 4.

71. Delcourt (A.) et Guyénot (E.), (1910). — De la possibilité d'étudier certains Diptères en milieu défini. — *C. R. Acad. des Sciences*, t. CLI, p. 255.

72. Dickinson (G. K.), (1907). — The House-Fly, and its connection with disease dissemination. — *Medical Record*, LXXI, 134-139.

73. Dufour (L.), (1840). — Anatomie générale des Diptères. — *Ann. Scienc. nat. Zool.*, 3e série, t. I.

74. — (1845). — Etudes anatomiques et physiologiques sur les Insectes Diptères de la famille des Pupipares. Appareil digestif. Appareil respiratoire et génital. — *Ann. Sc. nat. Zool.*, 3e sér., t. III.

75. — (1846). — Etudes anatomiques et physiologiques sur une Mouche. Mém. des Savants étrangers. Paris, t. IX.

76. Duque (1909). — *Sanidad y Beneficencia*. Habana, juin.

77. Dutton (W. F.), (1909). — Blue-bottle Flies as carriers of infection. — *Journ. Amer. Med. Assoc.*, LIII. 1561.

78. Duval (C. W.) and Schorer (E. H.), (1903). — Results of the examination of 79 cases of Summer Diarrhœa. — *Proc. New-York, Path. Soc.* N. S. III, 144-146.

79. Enriquez (1909). — Traité de medecine de Bergé, Enriquez, Lafilte, Lamy. Art. Dysenterie, page 1409.

80. Esten (U. N.), and Mason (C. J.), (1908). — Sources of Bacteria in Milk. — *Storrs. Agri. Exp. Sta. Bull.*, n° 51, 65-109.

81. Fabre (J. H.). — Les Merveilles de l'instinct chez les Insectes. Morceaux choisis extraits des « Souvenirs entomologiques ». Paris. Ch. Delagrave. Chap. VII. La Mouche bleue de la viande, p. 86-89.

82. — Souvenirs entomologiques, 3e série, V, 6e série. III, 8e série, XIV, XV, 10e série, XVI à XX.

83. Fabricius (1805). — Ioh Christ. Fabricii Systema antliatorum. Brunsvigae 1805, genre Musca, p. 283.

84. Felt (E. P.), (1910). — Methods of controlling the House-Fly and thus preventing the dissemination of disease. — *New York, Med. Journ.*, XCI, 685-687.

85. — (1910). — Observations on the house-fly. — *Journ. of Economic. Entomology*, III, 34.

86. Ficker (M.), (1903). — Typhus und Fliegen. — *Arch. f. Hyg.* XLVI, 274-283.

87. Firth (R. H.) and Horrocks (W. H.), (1902). — An inquiry into the influence. of soil, fabrics and Flies in the dissemination of enteric infection. — *Brit Med. Journ.*, I, 936-943.

88. Flexner (S.) and Clark (P. F.), (1911). — Contamination of the Fly with poliomyelitis virus. — *Journ. Americ. Med. Assoc.*, LVI. 1717-1718.

89. Flexner (S.), (1912). — The mode of infection in epidemic poliomyelitis. — *Journ. Americ. Med. Assoc.*, LIX, 1371-1372.

90. Flugge (C.), (1893). — Die Verbreitungsweise und verhütung der Cholera auf grund der neueren Epidemiologischen Erfahrungen und experimentellen Forschungen. — *Zeitschr. f. Hygiène*, XIV, 122-202.

91. Fonssagrives (1870). — Les Mouches au point de vue de l'hygiène. — *Gaz. hebd. de Paris*, t. VIII, p. 370.

92. Fraichnie (N.), (1909). — Fly-born enteric fever; the source of infection. — *Journ. Roy. Army Med. Corps*, XIII, 580.

93. — (1909). — *Bacillus typhosus* in Flies. — *Journ. Royal Army Med. Corps*, XIII, 672.

94. Franklin (G. D.), (1906). — Some observations on the breeding grounds of the common House-Fly. — *Indian Med. Gaz.*, 349.

95. Fraser (1902). — Epidemic diarrhœa in Portsmouth in relation to Flies.

96. Galli-Valerio (B.), (1910). — L'état actuel de nos connaissances sur le rôle des Mouches dans la dissémination des maladies parasitaires et sur les moyens de lutte à employer contre elles. — *Central. f. Bakt.*, Orig. LIV, pp. 193-209.

97. Ganon, (1908). — (Mouches et choléra). — *Geneesk, Tijdschr. v. Nederl. Indie*, XLVIII, 2.

98. Geddings (1903). — Precision the Fly and Mosquitos as carriers of disease.

99. Geer (de), (1752-78). — Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Stockolm. MDCCLXXVI. Premier mémoire, p. 6 et 72.

100. Geoffroy (1762). — Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris. Tome second.

101. Generali (G.), (1886). — Una larva di Nematode della Mosca commune. — *Atti Soc. d. Nat. di Modena, Rendic*, Ser. 3, II, 88-89.

102. Gilbert (N. C.), (1908). — Infection of Man by Dipterous Larvae. — *Archiv. of Internal Medicine*, October, Chicago.

103. Gleichen (W. Fr.) (1766). — Histoire de la Mouche commune des appartements. Nüremberg.

104. Goedartio. Métamorphosis e Historia naturalis Insectorum. Autore Joanne Goedartio. Medioburgi. Chez Jacobum Fierensium, 1662. Medioburgi Zelandorum.

105. Goureau (Colonel Ch.). Les Insectes nuisibles à l'Homme, aux animaux et à l'économie domestique. Paris. Masson MDCCCLXVI, page 165.

106. Graham-Smith (G. S.). — Preliminary note on Examinations of Flies for the

presence of colon Bacilli. — *Reports to the Local Government Board on Public Health and Medical Subjects*, New. Séries, n° 16, 9-13.

107. Graham-Smith (G. S.). (1910). — Observations on the Ways in which artificially infected Flies (*Musca domestica*) carry and distribute Pathogenic and other Bacteria. — *Reports to the Local government Board on Public Health and Medical Subjects*, New. Series, n° 40, 1-40.

108. — (1911). — Further observations on the ways in which artificially infected Flies (*Musca domestica* and *Calliphora Erythocephala* carry and distribute Pathogenic and other Bacteria. — *Reports to the Local Government Board on Public Health and Medical Subjects*, New. Séries, n° 53, 31-48.

109. — (1913). — Recherches sur la persistance des microbes pathogènes chez les Mouches infectées à l'état larvaire. — *41e Rapport annuel du Local Government Board*, Londres, 1912, p. 330.

110. — (1913). — *Flies in relation to disease. Non blood-sucking Flies*. Cambridge at the University Press.

111. Graham-Smith, Bernstein et Copeman (1910). — Nouvelles recherches sur les Mouches agents vecteurs d'infection. — *Reports to the Local Gov. Board*, London, nouv. série, n° 40.

112. Grassi (1883). — *Malefizi delle Mosche*. Note preliminare. Milano, Francesco, Vallardi, edit.

113. Griffith (F.), (1907). — Description of a House-Fly parasite. *Med. Brief*, Saint-Louis, XXXV, 5963.

114. Griffith (A.), (1908). — Life history of House-Flies. — *Publ. Health.*, XXI, 122-127.

115. Guiart (1910). — *Précis de Parasitologie*, p. 522-524.

116. — (1911). — *Les parasites inoculateurs de maladies*.

117. Guitel (1913). — Destruction de la Mouche commune. Notice distribuée en Bretagne. — *Station entomologique de Rennes*.

118. Guyénot (E.), (1906). — Sur le mode de nutrition de quelques larves de Mouches. — *C. R., Soc. de Biol.*, t. LXI, 15 décembre, p. 635.

119. — (1910). — Le mode d'alimentation des larves de Mouches. — *Bull. Scient. de la France et de la Belgique*, XLI.

120. — (1913). — Etudes biologiques sur une Mouche, Drosophila ampelophila — *C. R. Soc. Biologie*, t. LXXIV.

121. Hamilton (A.), (1904). — The Fly as a carrier of typhoid; an inquiry into the part played by the common House-Fly in the recent epidemic of typhoid fever in Chicago. — *Journ. of Americ. Med. Assoc.* XL, 576.

122. Hammond (J.-W) and Sheppard. — The possible etiological relation of certain biting Insect into the spread of acute epidemic poliomyelitis. — *Monthly Bulletins of the Massachusetts State Board of Health*.

123. Hayward (E.-H.), (1904). — The Fly as a carrier of Tuberculous Infection. *New-York, Med. Journ.* LXXX, 643-644.

124. Heiser (V.-G.), (1912). — La fièvre typhoïde aux Philippines au point de vue sanitaire. — *The Philippine Journ. of Science*, avril 1912. A. Bull. Off. Int. d'Hyg. 1912, p. 2069.

125. Henrivaux (J.), (1912). — La destruction des Mouches et des Moustiques dangereux par de nouveaux moyens. — *La Nature*, n° 2042, p. 101, 13 juillet.

126. Hermes (W.-B.), (1911). — The House-Fly in its relation to public health. — *Univ. of California publications, Bull.* n° 215, 513-548.

127. Herelle (d'). — Sur une maladie des Acridiens.

128. Hesse (E.), (1912). — The parasitic fungus of the House-Fly. — *Shrewsbury chronicle*, 29, XI.

129. Hewitt (C. Gordon), (1907). — On the bionomics of certain Calyptrate Muscidae and their economic significance, with special reference to Flies inhabiting houses. — *The Journal of Economic Biology*, 1907, vol. II, pt. 3.

130. — I (1907). — The structure, development and bionomics of the house-fly. — *Musca domestica*, Linn. 51, pp. 395-448, n° 203, August.

131. — II (1908). — The breeding, habits, development and the anatomy of the larva, 52, pp. 431-479, oct. — *Quarterly Journ. of Microsc. Science*, J.-A. Churchill. London.

132. — (1910). — *The House-Fly. A study of its Structure, Development, Bionomics and Economy*, Biological Series, n° 1. Manchester Univ. Press.

133. — (1912). — *Homalomyia canicularis*, Linn. — *Parasitology*, Sept. vol. V, n° 3, p. 161.

134. Hewlett (H.-T.), (1905). — The etiology of epidemic diarrhœa. — *Journ. of Preventive Med.*, XIII, 496-507.

135. Houlbert (C.). — Les Insectes. Anatomie et physiologie générales, introduction à l'Étude de l'Entomologie biologique, 1 vol. 350 p. 225, fig. O. Doin, Paris.

136. Howard (L.-O.), (1897). — A study in Insect Parasitism. U. S. Dept. Agric., Div. of. Entomology, Tech. Ser.. n° 5, 1897, 57 pp., 24 fig.

137. — (1900). — A contribution to the study of the Fauna of Human Excrement, with special reference to the spread of Typhoid Fever by Flies. Proc. Wash. Acad. Sci., 1900, vol. II, pp. 541-604, 2 pl.

138. — (1906). — House Flies (Musca domestica et al.). United States Department of Agriculture. Bureau of Entomology. Circular n° 71, Washington, D. C. Septembre 21.

139. — (1909). — Economic Loss to the People of the United States through Insects that carry disease. — *U. S. Depart. of Agriculture Bureau of Entomology Bulletin*, n° 78. Washington. Govern. printing Office.

140. — (1911). — *The House-Fly, disease carrier*, Fred. A. Stokes Co., New-York.

141. — The House-Fly : disease carrier. John Murray, London.

142. Howard (L.-O.) et Marlatt (C.-L.), (1896). — House-Flies. — *Bull.* 4, n. s. — *Division of Entomology, U. S. Dept. Agric.*. 43, 47.

143. Howard et Clark, (1912). — *The Journ. of Exper. Med.*, t. XVI, n° 6.

144. Jacob et Klopstock (1910). — Dissémination du Bacille de la tuberculose par les Mouches. — *Tuberculosis*, n° 11. nov.

145. Jepson (F.-P.), (1909). — Some observations on the breeding of *Musca domestica* during the winter Months. — *Reports to the Local Government Board on Public Health and Medical Subjects*, New series, n° 5, 5-8.

146. — (1909). — Notes on experiments in Colouring Flies, for purposes of Identification. — *Reports to the Local Govern. Board on Public H. and M. S.*, New series, n° 16, 4-9.

147. Jobert, (1882). — Recherches pour servir à l'histoire de la génération chez les Insectes. — *Compt. rendus Acad. d. Sc.*, t. XLIII.

148. Joly, (1901). — *Arch. de Méd. Nov.*

149. Jones (F.-W.-C.), (1907). — Notes on enteric fever prevalent in India. — *Journ. Roy. Army Med. Corps*, VIII, 2334.

150. Joseph (Gustav), (1887). — Uber Fliegen als Schädlinge und Parasiten des Menschen. — *Sonderabdruck aus Deutsche Medizinal-Zeitung*, n° 6465.

151. Josefson, (1912). — Communications de l'Institut médical de l'État, Stockholm, t. III, p. 169.

152. Kebaudren, (1831). — Rapport à l'Académie royale de médecine sur le choléra morbus en 1831, Paris.

153. Klein (E.), (1908). — Flies as carriers of *Bacillus typhosus*. — *Brit. Med. Journ.*, 17, X.

154. Kling (C.) et Levaditi (C.), (1913). — Études sur la poliomyélite aiguë épidémique. Stockholm et Paris.

155. Knox (Robert), (1853). — The cholera Fly. — *Lancet*, p. 479.

156. Korschelt. — La résistance des Mouches. — *A. Presse méd.*, n° 85, p. 1067, 1912.

157. Kunckel d'Herculais (J.), (1875-78). — Recherches sur l'organisation et le développement des Volucelles, Insectes Diptères de la famille des Syrphides. 1re part. Paris, 12 pl. 1882, 2e part. Atlas, 15 pl.

158. Labbé, (1910). — Destruction des Mouches. — *Bull. de l'Acad. de méd.*, 1910.

159. Laboulbène, (1876). — *Dictionnaire des Sciences médicales*, 10 art. Mouches.

160. Laveran (A.), (1880). — Contribution à l'Étude du bouton de Biskra. — *Ann. de Dermatologie*, 2 S. I, 173-179.

161. Lebeuf (A.), (1912). — Dissémination du Bacille de Hansen par la Mouche domestique. — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1912, p. 860 et *Lepra*, juillet 1913, vol. XIV, fasc. 2, p. 119.

162.Ledingham (J.-C.-G.), (1911). — On the survival of specific micro-organisms in pupae and imagines of *Musca domestica* raised from experimentally infected larvae. Experiments with B. *typhosus*. *Journ. of Hygiene*, XI, 333-340.

163. Legendre (J.), (1912). — Un nouveau procédé de destruction des Mouches. — *La Nature*, n° 2050, p. 230.

164. Léger (L.), (1902). — Sur la structure et le mode de multiplication des Flagellés du genre *Herpetomonas*, Kent. Comptes rendus Acad. Sc., CXXXIV, 781.

165. Léon, (1908). — *Bull. de Méd. et Naturalistes*, Jassy, 1908, nos 9 et 10.

166. Lewis (C.-J.), (1912). — 41th *Annual Report of the Local Gov. Board, Supplement containing the Report of the Medical Officer for* 1911-12. App. B, 265-287.

167. Lienhart et Thiry (G.), (1913). — De la myase intestinale. — *Revue d'Hyg. et de Police sanitaire*, 5 mai 1913, p. 504.

168. Lindsay (T.), (1911). — *Lepra*, fasc. 2.

169. Linné, (1740). — Caroli Linnœi Naturæ curiosorum *Dioscoridis* Secundum Systema naturæ in quæ naturæ regna tria, secundum classes, genera, species, systematice proponuntur. 2e Edit. Stockolm, 1740. Insecta. Ordo 2. Gymnoptera.

169 *bis*. Loir (A.), (1913). — Les Mouches. — *Paris méd.*, 22 février.

170. Lord (F.-T.), (1904). — Flies and Tuberculosis. — *Boston Med. and. Surg. Journ.*, CLI, 15, XII, 651-654.

171. — (1906). — Flies and Tuberculosis. — *Publications of the Massachusetts general Hospital*, February, vol. I, n° 2, pp. 118-125.

172. Lowne (B.-T.), (1895). — *The Anatomy, Physiology, Morphology and Development of the Blow-fly (Calliphora Erythrocephala)*, R. H. Forster, London.

173. Lubbock (Sir John), (1871). — The Fly in its sanitary aspect. — *Lancet*, II, 270.

174. Lulle (R.), (1901). — La fièvre typhoïde et sa propagation par les Mouches. — *La Vie médicale*, n° 3, mars.

175. Macquart (J.), (1823-33). — *Diptères du Nord de la France*, 5 parties. Lille, in-8, 967 pp. 21 pl.

176. — (1834-35). — *Histoire natur. de Diptères*, 2 vol. Paris, in-8 et 1 atlas de 24 pl. coloriées.

177. Macrae (R.), (1894). — Flies and Cholera Diffusion. — *Ind. Med. Gaz.*, 407-412.

178. Magnin, (1875). — Mémoire sur la question du transport et de l'inoculation des virus par les Mouches. — *Journ. d'anat. et de physiol.*, p. 121.

179. Manson (Patrick), (1904). — Maladies des pays chauds. — Traduction Guibaud et Brengues, pp. 709-711.

180. Manzi (L.), (1904). — Gli dei distruttori degli Anofeli e l'uso antico delle fumigazioni e delle reti contro di essi. — *Archives de Parasitologie*, VIII, 88.

181. Marchal (P.), (1907). — Utilisation des Insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les Insectes nuisibles à l'agriculture. — *Annales de l'Inst. agron.*, VI, 2e série.

182. — (1910). — Sur le rôle des Insectes comme agents de transmission des maladies. — *Bull. Soc. nat. d'acclim.*, 1910.

183. — (1913). — *Article Insectes*, dans le Dictionnaire de Physiologie de Ch. Richet.

184. Marschall (G.-A.-K.), (1902). — *Trans. Entomol. Soc. of London*, 540.

185. Martin (C.-J.), (1913). — The Horace Dobell Lectures on Insect porters of bacterial infections. — *Brit. Med. Journ.*, I, 1-8.

186. — (1913). — The Insects Porters of Disease. — *British Med. Journ.* et *Lancet*, January.

187. Maurel (E.). — Existence et survivance des microorganismes à la surface des pâtisseries et des sucreries exposées à l'air libre dans les rues et sur les places publiques. — *C. R. Soc. de biol.*, 1910, t. LXIX, p. 427, et une série de notes à la même Société (1910, p. 473. 513, 574, 602, 1911 p. 37).

188. Maxwell (Preston, J.), (1903). — Typhoid fever among the native of Southern China. — *Journ. of tropical med.*, juin.

189. Mays. — The Fly and tuberculosis. — *New-York Med. Journ.*, 26 août 1905.

190. Mégnin, (1904). — Les Mouches dites charbonneuses. Bulletin de la Société nationale d'Acclimatation.

191. Mercuriale, (1577). — De Pestilentia in universum, praesertim de Veneta et Patavina. Venise.

192. Merk (1910). — Vaccin et Mouches. — *Hygien Rundschau*, 1er mars, p. 233.

193. Moniez (R.), (1896). — *Traité de Parasitologie animale et végétale appliquée à la médecine*, Paris.

194. Monod (Ch.), (1910). — Contre les Mouches, propagatrices de germes morbides. — *Bull. de l'Acad. de méd.*, 14-3.

195. Morgan (H. de R.), (1906). — Upon the Bacteriology of Summer Diarrhœa in Infants. — *Brit. med. Jour.*, 1906, 908-912 et 1907, 16-19.

196. — (1912). — A Parasitic Mould of the House-Fly. — *Brit. med. Journ*, II, 1582.

197. Morgan (H. de R.), and Ledingham (J.-C.), (1909). — The Bacteriology of Summer Diarrhœa. Proc. Roy. Soc. med., II, 133-158.

198. Montel, (1905). — Notes sur le choléra en Basse-Indo-Chine (1902-03). — *Ann. d'hyg. et de méd. coloniales*, sept.

199. Nattan-Larrier (L.), (1911). — Spirilles de la fièvre récurrente et Mouches. — *Bull. Soc. Path. exot.*, 10 mai, p. 276.

200. Nash (J.-T.-C.), (1909). — House-Flies as carriers of disease. — *Journ. of Hyg.*, IX, 144-169.

201. Nash (J.-T.-C.), (1903). — The seasonal incidence of typhoid fever and of diarrhœa. The seasonal consumption of shell-fish, and the seasonal prevalence of Flies as regards the latter (diarrhœa). — *Trans. Epidemiol. Soc. London*, n. s., XXII, 110-138.

202. Neveu-Lemaire. — Parasitologie humaine. Paris. R. de Rudeval, édit.

203. Newsholme (A.), (1903). — *Ann. Report on the Health of Brighton*, 21.

204 — (1910). — A Report on Infant and Child Mortality. Supplement to the Report of the Medical Health Officer in the 39th Annual Report of the Local Gov. Board.

205. Newstead (R.), (1907). — *Preliminary Report on the Habits, Life-Cycle and Breeding Places of the Common House-Fly (Musca domestica*, Linn.), *as observed in the City of Liverpool, with Suggestions as to the best means of checking its increase*, C. Tinling and Co., Liverpool.

206 — (1909). — *Second Interim Report on the House-Fly, as observed in the City of Liverpool*, C. Tinling and Co, Liverpool.

207 Nicholas (G. E.), (1873). — The Fly in its sanitary aspect *Lancet*, II, 724.

208. Nicoll (W.), (1912). — On the varieties of *Bacillus coli* associated with the House-Fly (*Musca domestica*). *Journ. of Hyg.*, XI, 381-389.

209. Niven (J.), (1910). — Summer Diarrhœa and Enteric Fever. — *Proc. Roy. Soc. of Med.*, III, (Epidem. Sect.), 131-216.

210 Niven et Clemens, (1910). — Diarrhée estivale et Mouches. — *The Lancet*, 20 août 1910, page 569.

211. Notter (Colonel J.-Lane), (1904). — Spread of typhoid fever, dysentery and allied diseases among large communities with special reference to military life in tropical and subtropical countries.

212. Nuttall (G.-H.-F.), (1899). — On the Role of Insects, Arachnids and Myriapods as carriers in the spread of bacterial and parasitic diseases in man and animals. A critical and historical study. — *John Hopkins' Hospital Reports*, vol. VIII, pp. 1-154, 3 pl.

213. — (1899). — The part played by Insects, Arachnids and Myriapods in the propagation of infective diseases of man and animals. — *Brit. Med. Journ.*, II, 642-644 et *John Hopkins Hosp. Reports*, VIII, T.

214. — and Jepson (F.), (1909). — The part played by *Musca domestica* and allied (Non-biting) Flies in the Spread of Infective Diseases: A Summary of our present knowledge. — *Reports to the Local Govern. Board on Public Health and. Med. Subjects*, new series n° 16, 13-41.

215. — (1911). — [Persistance du Bacille pyocyanique dans les

pupes et à l'état parfait chez la Mouche domestique après infection expérimentale des larves.] Parasitology, mars, p. 46.

216. Odlum, (1903). — Are Flies the cause of enteric fever? — *Journ. Roy. Army Med. Corps*, X, 528-530.

217. Olivier, (1742). — Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle. Insectes. Tome septième, à Paris, chez Panckoucke, MDCCXCII, page 741.

218. Olive (E.-W), (1906). — Cytological studies on the Entomophthoreae. I. The Morphology and Development of *Empusa*, Bot. Gaz., XLI, 192.

219. Orbigny (Ch. d'), (1867-69). — Dictionn. univers. d'hist. nat., 2e edit., 14 vol., Paris, in-8, et 3 atlas avec pl. col.

220. Orton (S.-T.), (1910). — Experiments on the transmission of Bacteria by Flies with special relation to an epidemic of bacillary dysentery at the Worcester State Hospital. — *Boston Med. and Surg. Journ.*

221. S. T. Orton et A. Taft (1911). — Mouches et dysenterie bacillaire. Voir- *Gazette des hôpitaux*, 9 mars 1911.

222. Paré (Ambroise). (1575). — Œuvres complètes, livre X, chap. VI. Voir aussi l'édition de Malgaigne (1840).

223. Pandellé (L.) (1904). — Etudes sur les Muscides de France. — *Revue d'Entomologie*, publiée par la Société française d'Entomologie. Tome 23.

224. Pariset (1837). — Mémoires sur les causes de la Peste. Paris.

225. Patterson (T.-L.). — Investigations into the Habits of certain Sarcophagidae. U. S. Dept of agriculture. Bureau of Entomology, Washington. 1911.

226. Paullinus, (1707). — Musca dysenteriae genitrix. — *Academiae Caesarae Leopoldinae naturae curiosorum Ephemerids* Nuremberg.

227. Pérez (Ch.), (1899). — Sur la métamorphose des Insectes. — *Bull. Soc. Entomologique de France.*

228. — (1902). — Contribution à l'étude des métamorphoses. — *Bull. Sc. de la France et de la Belgique*. T. XXXVII.

229. Pérez (Ch.), (1910). — Recherches histologiques sur les métamorphoses des Muscides. (*Calliphora erythrocepha* Mg.). — *Arch. Zool. exp. et gener.* Serie V, Tome IV, 1910, p. 1-274.

230. Perrier (Edm.). (1897). — Traité de zoologie. Fasc. III, Arthropodes et Vers. Paris.

231. Picard (F.) et Blanc (G.-R.), (1913). — Communicat. à l'Académie des Sciences, 28 avril.

232. Pline. — Historiae naturalis libri XXXVII. Accedit chrestomathia indicibus aliquot copiosissimis exposita curante, J.-P. Millero, 6 vol., Berolini. Edit. 1766.

233. Policard (A.), (1909). — La fièvre typhoïde dans les troupes anglaises de l'Afrique du Sud et de l'Inde. — Voir *Archives de méd. et de pharm. militaires*, p. 119.

234. Poore (G.-W.), (1901). — Flies and the science of scavenging. — *The Lancet*, p. 1389.

235. Prowazek (S.), (1904). — Die Entwickung von Herpetomonas, einem mit den Trypanosomen verwandten Flagellaten. — *Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte*, t. XX, f. 3, pp. 440-452.

236. Purdy, (1909). — Flies and Fleas as factors in the dissemination of disease; the effects of petroleum as an insecticide. — *J. Roy. San. Inst.*, London, XXX, 496-503.

237. Purdy, (1910). — Le rôle des Mouches et des Puces dans la dissémination des

maladies. — *The Sanitary Record*, 3 fév., p. 89, A. Bull. of Int. Hyg., 1910, 2-452.

238. Quill (R.-H.), (1900). — Report on a outbreak of enteric fever at Diyatalawa Camp, Ceylon, among the 2nd King's Royal Rifles during the period they acted as guard over Boer prisoners of war. — *Army Med. Dept, Report for the year*, 1900, 452, Appendix 4.

239. Railliet (A.), (1895). — Traité de zoologie médicale et agricole. 2e édit. Paris.

240. Raimbert (A.), (1869). — Recherches expérimentales sur la transmission du charbon par les Mouches. — *Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, LXIX, 805-812.

241. Ransom (B.-H.). — The Life History of Habronema Muscae (Carter) a Parasite of the Horse transmitted by the House-Fly. U. S. Dept. of Agriculture Bureau of animal Industry, Washington, 1913, 3 avril.

242. Réaumur (R.-A.-F. de), (1734-1742). — Mémoires pour servir à l'histoire naturelle et à l'anatomie des Insectes. 6 vol. in-4°. Paris.

243. Réaumur (1762). — Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris. Tome second. MDCCLXII.

244. Redi (Franc.) (1668). — Esperienze intorno alla generazione degl'Insetti fatte., e da lui scritte in una lettera all Carlo Dati. in-8. Napoli.

245. — — (1671). — Experimenta circa generationem Insectorum ad C. Dati. Amstelodami.

246. Reed (W.), Vaughan (V.-M.) and Shakespeare (E.-O.), (1899). — *Report on the Spread of Typhoid Fever in the United States Military Camps during the Spanish-American War of 1898 to the Surgeon-general of the U. S. Army*, Washington.

247. Robertson (A.), (1908). — Flies as carriers of contagion in jaws. — (*Framboesia tropica*). — *Journ. of. Trop. Med. and Hyg.*, XI, 213.

248. Rombouts (J.-E.), (1883). — De la faculté qu'ont les Mouches de se mouvoir sur le verre et sur les autres corps polis. — *Archiv. Museum Teyler*, Harlem, 4 Part.

249. Rosenau, Lumsden and Kastle, (1909). — Report n° 3 on origin and prevalence of Typhoid Fever in the District of Columbia. — *Bull.* 52, *Hyg. Lab. U. S. Pub. Health and Mar. Hosp. service*, Washington, p. 30.

250. Rosenbusch (F.), (1909). — Ueber eine neue Encystierung bei *Crithidia Muscae Domesticae*, Centralbl. f. Bakt., LIII, 387-393.

251. Ross, (E. Halford), (1913). — *The Reduction of Domestic Flies*, John Murray. London.

252. — (1913). — *The Story of the House-Fly*, John Murray. London.

253. Royer (M.). — Note sur l'éclosion de Calliphora Caesar. (L.), et sur le rôle de l'ampoule frontale des Muscides. Extrait des annales de l'Association des Naturalistes de Levallois-Perret, 1904.

254. Sangree (E.), (1899). — Flies and typh. fever. — *Med. Record*. 21 janv.

255. Santorini (S.), (1906). — Delle Misch Domestiche come causa di diffusione delle malattie e dei mezzi piu acconci per combatterle. — *Il Policlinico. Sezione pratica*, p. 55.

256. Sawtchenko (J.-D.), (1892). — Le rôle des Mouches dans la propagation de l'épidémie cholérique. — *Vratch* (Saint-Pétersbourg) et *Ann. de l'Inst. Pasteur*, VII, 222.

257. Schiner (R.), (1860-64). — Fauna austriaca : Diptera, 2 vol., Wien, in-8., 1332 pp. 2 pl.
258. Seidl (Carlos), (1912). — Insectos como factores de Epidemias. A dissemina-ção do cholera pelas Moscas. — *Revista medico-cirurgica do Brazil*, p. 56.
259. Sergent (E.). — Les Insectes piqueurs et suceurs, 310, p. 229. fig. Paris, O. Doin.
260. Seton-Karr. — *Times*, 8 août, 1884.
261. Sfosza (C.), (1912). — Choléra transmis par les Mouches. — *Tunisie méd.*, II, p. 337.
262. Sharp (D.), (1899). — Diptera (chapter VII) of *The Cambridge Natural History*, VI, 438.
263. Shipley (A.-E.), (1905). — *The Infinite Torment of Flies*, Gambridge Univ. Press.
264. Shipley (A.-E), (1907). — The Danger of Flies. — Science Progress, April, 1907.
265. Sibthorpe (E.-H.) (1893). — Cholera and Flies. — *Brit. Med. Journ.*, II, 700.
266. Simmonds (M.), (1892). — Fliegen und Choleraübertragung. — *Deutsche Med. Woch.*, 931.
267. Smit (1906). — *Arch. f. Dermat. u. Syph.*, vol. 91, f. 3.
268. Smith (F.), (1907). — House-Flies and their ways at Benares. — *Journ. Roy. Army Med. Corps*, IX, 150-155 et 447.
269. Spillmann et Haushalter, (1887). — Dissémination du Bacille de la tuberculose par la Mouche. — *Compt. rend. Acad. Sci. cv.*, 352-353.
270. Stiles (C.-W.) et Lumsden (L.-L.), (1911). — The Sanitary Privy. — *U. S. Departement of agriculture. Farmer's Bulletin, 463.*
271. Strickland (C.), (1912). — Description of a *Herpetomonas* parasitic in the alimentary tract of the common green-bottle Fly, *Lucilia* sp. *Parasitology*, IV, 222.

272. Taschenberg (E.-L.) Praktische Insektenkunde, 1880, vol. IV.
273. Tebbutt (H.), (1913). — On the influence of the metamorphosis of *Musca domestica* upon Bacteria administered in the larval stage. — *Journ. of Hygiene*, XII, 516-526.
274. Thaxter (R.), (1888). — The Entomopthoreae of the United States. — *Mem. Bost. Soc. Nat. Hist.*, IV, 133-201.
275. Théobald (F.-V.) (1904). — Swarms of Flies bred in House refuse. Second report on Economic Zoology, Pt. II. — *Report on Agricultural Zoology to Board of Agriculture*, 125-126.
276. Thomson (F.-W.) The House-Fly as a carrier of typhoid infection. — *Journ. of. trop. Med. and Hyg.*, 16 sept. 1912, p. 273.
277. Torrey (J.-C.), (1912). — Numbers and types of Bacteria carried by city Flies. — *Journ. of Inf. Dis.*, X, 166-177.
278. Trägardh (J.), (1903). — Beiträge zur Kenntniss der Dipterenlarven. — Stockholm, in-8, 42 pp. 4 pl.
279. Trillat et Legendre, (1908). — Sur la destruction des Mouches par le formol. — *Bull. Soc. Path Exot.*, p. 610.
280. Trouessart (E.-L.). — Les Parasites des habitations humaines. G. Masson, édit.
281. Tucker, (1903). — *Indian Lancet*, vol. 21, p. 380.
282. Tsuzuki, (J.), (1904). — Bericht über meine epidemiologischen Beobachtungen und Forschungen während der Choleraepidemie in Nordchina im Jahre 1902. — *Arch. f. Schiffs-u-Tropen-Hyg.*, VIII, 71-81.

283. Uffelmann (J.), (1892). — Beiträge zur Biologie des Cholerabacillus. — *Berlin Klin. Wochenschr.*, 1213-1214.

284. Vacher (F.), (1909). — Report on County Medical officer of Health on « Some recent Investigations regarding the propagation of Disease by Flies. » Cheshire County Council.
285. Veeder (M. A.), (1898). — Flies as spreaders of disease in camps. — *New-York Med. Record*, LIV. 429-430.
286. Verdun (1913). — *Précis de Parasitologie*, p. 570.
287. Verrall (G.-H.), (1909). — *British Flies*, Vol. V. Gurney and Jackson, London.
288. Vaney (C.), (1902). — Contribution à l'Étude des larves et des métamorphoses des Diptères. Thèse de Lyon.
289. Varley (C.), (1852). — Microscopical observations on a malady affecting the common House-fly. *Trans. Microsc. Soc. Lond.* III 55-57.
290. Vaughan (1900). — *Journ. Amer. Med. Assoc.*, XXXIV. 1456.
291. Vitoux (G.), (1913). — La guerre aux Mouches. *Presse Médicale*, n° 54, 2 juillet.

292. Wanhill (C.F.), (1909). — An investigation into the causes of the prevalence of enteric fever among the troops Stationed in Bermuda. *Journ. of Roy. Army Med. Corps*, XII. 28-45 (Flies, p. 35).
293. Weaver (G.-H.), Tunnicliffe (R.-M.), Heinemann (P.-G.), and Michael M.), (1905). — Summer diarrhœa in Infants. *Journ. of Inf. Dis.*, II, 70-96.
294. Welander (1896). — *Wien. Klin. Woch.*, n° 52.
295. Wherry (1908). — *Journ. of Trop. Diseases*, vol. 5, p. 507.
296. Williston (S.-W.), (1908). — *Manual of North American Diptera*. James T. Hathaway. New Haven.
297. Wingate (W.-J.), (1906). — A preliminary list of Durham diptera, with analytical tables. *Trans. Nat. Hist. Soc. of Northumberland and Newcastle-upon-Tyne*, II, 1-416.
298. Wollman (E.), (1911). — Sur l'Élevage des Mouches stériles : Contribution à la connaissance du rôle des Microbes dans les voies digestives. — *Ann. Institut Pasteur*, t. XXV, p. 79, janvier.
299. Wright (H.-M.), (1884). — *Journ. of the Roy. Micro. Soc.*, Séries 2, IV, 1008.

300. Yersin (A.), (1894). — La peste bubonique à Hongkong. — *Ann. Inst. Pasteur*, VIII, 662-667.

PÉRIODIQUES DIVERS

Archives de Parasitologie, 1906, t. X, p. 300.

Archives de Parasitologie, voir à la rubrique *Notes et informations* et sous le titre *La lutte contre les maladies infectieuses.*

Another Civil War Declared : Death to the House-Fly! — « *The Sphere* », Sept. 30, 1911.

As to Flies. (1910). — *Bullet. of Manila Med. Soc.*, II, n° 3, p. 67, March 1910.

Biolog. Society of London, proceeding, 1896, p. 776; 1909, p. 324; 1910, p. 718.

The Calyptrate Muscidæ, on the Bionomics of certain Calyptrate Muscidæ. *The Journ. of Economic Biology*, 1907.

Campagne contre les Mouches à Dublin (1913). — *Paris médical*, XI, p. 503.

Collected Studies on Typhus (1912). — *Hygienic Laboratory. Bulletin n°. 86*, octobre. Washington, Government Printing Office.

(1909). — Comment distinguer les plus importantes espèces de Mouches domestiques. *Report of the Local Government Board. n° 5.* A. Bull. off. Int. d'hyg. 1910, 2, pp. 446-450.

Contre les Mouches et les Epidémies. — *Le Matin*, 2 janv. 1906.

La destruction des Mouches. — *La Nature*, 6 juin 1908, annexes.

Dissémination de la lèpre par la Mouche domestique (1913). — *Biologica*, III, p. XXXIV, 1913.

La fabrication des Asticots. — *La Nature*, 17 nov. 1901.

Fly Danger not realized in France. Dr. Raphael Blanchard declares Food should be protected against disease-carrying Insect. *New-York Herald*, juin 7, 1912.

La guerre aux Mouches à Washington. — *L'Illustration*, p. 173, 2 mars 1912.

The House-Fly (*Musca domestica*) (1910). — *The State Board of Health of Florida. Jacksonville. Fda. Official Bulletin.*

Kill that Fly! — « *Pearsons Magazine* », July 1912.

Mesures à prendre contre les Mouches. Circulaire distribuée par le *Conseil d'hygiène publique et de Salubrité du Département de la Seine*, 27 juin 1913.

(1910). — La Mouche commune et ses méfaits. — *Bull. of. the Kansas State Board of Health*, VI, n° 4.

(1910). — La Mouche domestique. *Off. Bull. of the Florida Board of Health*, nouv. série, n° 7, juillet 1910.

Our Arch Enemy : The Fly. *Sunday Independent*, Dublin, July 7, 1912.

Un poison particulier en usage aux Antilles. *Biologica*, III, p. 123, 1913.

La protection des aliments contre les Mouches. Ordonnance de l'Etat d'Orange. A *Presse Méd.*, 1912.

Quelques acquisitions récentes sur l'étiologie et la pathogénie de la diarrhée épidémique. *Bull. de Off. Int. d'hyg. publique*, t. V, n° 4, avril 1913, pp. 590-625.

Tuez cette Mouche. « *Je sais tout* », Magazine, 15 août 1912.

Vote des propositions présentées au cours de la discussion sur la prophylaxie de la fièvre typhoïde. *Acad. de méd.*, 1er mars 1910.

Who was to blame for some of the most striking Exhibits at the XV International Congress on Hygiene and Demography. Oct., 1912. *Educational Exhibition Company*. London.

Paris. — Imp. Paul Dupont (Cl.). Thouzellier, Dr.

45

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE